



Universidade de Aveiro
2015

Departamento de Economia, Gestão e Engenharia
Industrial

**BRUNO MIGUEL
SILVÉRIO
GONÇALVES**

**MELHORIA DE FLUXOS NO ARMAZÉM DE
COMPONENTES DA BOSCH TERMOTECNOLOGIA
S.A.**



**BRUNO MIGUEL
SILVÉRIO
GONÇALVES**

**MELHORIA DE FLUXOS NO ARMAZÉM DE
COMPONENTES DA BOSCH TERMOTECNOLOGIA
S.A.**

Projecto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizada sob a orientação científica da Doutora Carina Maria Oliveira Pimentel, Professora Auxiliar do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro

“Devemos nós tentar evoluir, ou devemos nós descobrir quem realmente somos?”

o júri

presidente

Prof.^a Doutora Ana Raquel Reis Couto Xambre
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof.^a Doutora Vera Lúcia Miguéis Oliveira e Silva
Professora Auxiliar da Universidade do Porto – Faculdade de Engenharia

Prof.^a Doutora Carina Maria Oliveira Pimentel
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço de forma profunda...

... à minha orientadora Prof.^a Doutora Carina Maria Oliveira Pimentel por todo o apoio que demonstrou durante esta orientação, juntamente com clareza de espírito, compreensão, profissionalismo e simpatia com que me orientou;

... à empresa que me acolheu, a Bosch Termotecnologia S.A., empresa de métodos de trabalho enriquecedores e conhecimentos essenciais para o futuro, bem como pela a oportunidade concedida, tendo sido a minha porta de entrada para o mundo profissional;

... ao João Moreira, meu orientador na empresa durante este período, por todos as oportunidades que me proporcionou, juntamente com a motivação e apoio demonstrados, uma gratificante entrada no mundo do trabalho. Por tudo, um bem-haja;

... à Patrícia Ferreira e ao Néelson Rebelo, da equipa do LOG3, mas também aos responsáveis operacionais do armazém Carlos Pinto, Ana Dolores e Sandra Pereira, ao responsável operacional do LOGInt Paulo Araújo, bem como à Aldina Santos, por todo o apoio que disponibilizaram e simpatia com que me receberam, juntamente com todos os ensinamentos que ficarão comigo para todos as etapas futuras;

... aos meus pais, Gabriela Silvério e Jorge Gonçalves, por toda a educação que recebi, todo o amor e todos os ensinamentos que permitiram ser quem sou, aliado a todo o esforço necessário para que durante o meu tempo de vida tivesse acesso a todo o tipo de oportunidades, principalmente esta que chega ao fim;

... a toda a minha família, principalmente ao meu irmão Pedro Gonçalves, que sempre me apoiou e ensinou, bem como toda a alegria que todos me transmitiram e apoio que recebi quando estava junto de todos;

... a todos os meus amigos que tive um enorme prazer de conhecer nestes últimos anos, principalmente aqueles com quem passei dos melhores momentos da vida e que espero poder continuar a construir estas amizades para o resto da vida.

Mas quero também deixar uma marca pessoal de agradecimento ao meu avô, Joaquim Silvério, que mesmo já não se encontrando no meio de nós, me ensinou a ser a melhor pessoa possível, com todos os seus ensinamentos, maneiras de ser e amor oferecido, exemplos de sabedoria, respeito e excelência que ficarão comigo para o resto da minha vida. Tudo que me influenciou a ser hoje quem sou.

palavras-chave

Armazém de componentes, *picking* de material, *repacking* de material, *layout* de armazém, fluxos de informação e de materiais

resumo

A gestão de um armazém de componentes de uma qualquer empresa produtiva é uma das principais tarefas a desempenhar no seio desta, pois a mesma afecta toda a cadeia de abastecimento de entrega do produto final, sendo o armazém de componentes o início da cadeia interna. Qualquer dificuldade que surja no desenrolar das actividades associadas poderá causar impactos prejudiciais nos processos consequentes. A melhoria do principal processo do armazém, correspondente à satisfação dos pedidos de material dos processos a jusante, é algo que trará benefícios a toda a cadeia, ao mesmo tempo que são melhoradas as condições de trabalho, eliminando o desperdício e tornando o processo mais eficiente. Não obstante deste processo, ainda existe a necessidade de recolher e gerir informações referentes aos diferentes processos do armazém da maneira mais rápida possível, para actuar de acordo com as necessidades. A falta de informação relativamente ao estado de um processo também poderá influenciar os processos seguintes de forma negativa.

O projecto aqui apresentado foi realizado no armazém de componentes da Bosch Termotecnologia S.A., em Aveiro, tendo como objectivo mostrar a importância da movimentação de material e também de informação dentro desta área, criando ao mesmo tempo a melhoria tanto dos fluxos de material como dos fluxos de informação.

Serão apresentadas diferentes implementações que foram desenvolvidas com o intuito de criar melhoria nos fluxos: a criação de novos fluxos de informação para o processo de recepção de material, com o intuito de recolher informação que até agora não era perceptível, para depois actuar na melhoria do processo; a criação de áreas dedicadas dentro da área de *picking*, de modo a atingir uma redução no número de colaboradores afectos ao processo de *picking*; a implementação de uma célula de *repacking*, de modo a remover esta actividade do processo de *picking*; bem como todas as actividades realizadas com o objectivo de implementar as melhorias propostas.

keywords

Components warehouse, picking, repacking, warehouse layout, information and material flows

abstract

The process of managing a components warehouse of a production company is one of the most critical activities within the company itself that will affect the whole supply chain of the final product, being the components warehouse the beginning of the internal chain. Any difficulty that may occur on the correspondent activities may cause damaging impact on the forward processes. The continuous improvement of the most important process in the warehouse, the picking of components to fulfill orders from the production process, will bring benefits to the whole supply chain, while the work conditions are improved and waste eliminated, improving the efficiency of the process. Despite the importance of this specific process, there is the necessity of gathering information for all processes in the fastest way, to know how to act according to the needs. The lack of information could also bring negative consequences on other processes.

The project here presented was developed in the components warehouse in Bosch Termotecnologia S.A., in Aveiro, being its purpose to show the importance of material and information movement, while improving the material and information flows.

Different activities developed with the objective to improve those flows will be presented. The creation of new information flows on the receiving process, to gather information until this point not noticeable, to later on improve the process; the creation of areas for zone picking, to achieve a reduction in the number of workers associated to the process; the implementation of a repacking cell, to remove this activity from the picking process; and also all the activities linked to the priors, with the objective of achieving the proposed improvements.

Índice

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	5
1.1 Estudo do problema e objectivos a atingir	5
1.2 Metodologia e métodos de trabalho	6
1.3 Estrutura do relatório	6
CAPÍTULO 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA	7
2.1 Definição de logística	7
2.2 Objectivo da logística	7
2.3 Lean Thinking.....	8
2.3.1 <i>Melhoria contínua</i>	8
2.3.2 <i>Ciclo PDCA</i>	9
2.3.3 <i>Eventos de melhoria rápida</i>	10
2.3.4 <i>Gestão visual</i>	10
2.3.5 <i>Produção JIT (just-in-time)</i>	10
2.3.6 <i>Sistema Kanban</i>	11
2.3.7 <i>Sistemas de produção pull</i>	11
2.4 Gestão de Stock.....	11
2.4.1 <i>Armazenagem</i>	12
2.4.2 <i>Fluxo de stocks</i>	13
2.4.3 <i>Unidades de movimentação de stock</i>	14
2.4.4 <i>Unidades de armazenamento/manuseamento</i>	14
2.4.5 <i>Tipos de picking</i>	15
2.4.6 <i>Layout do armazém</i>	17
CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÃO DO ESPAÇO EMPRESARIAL E MÉTODOS DE TRABALHO PRÓPRIOS.....	19
3.1 Historial da organização.....	19
3.2 Departamento de Logística	20
3.3 Bosch Production System (BPS)	21
CAPÍTULO 4 – CASO PRÁTICO: MELHORIA DE FLUXOS NO ARMAZÉM DE COMPONENTES	23
4.1: MELHORIA DE FLUXOS DE INFORMAÇÃO NO POSTO DE RECEPÇÃO	23
4.1.1 <i>Situação actual</i>	23
4.1.2 <i>Análise ao problema</i>	26
4.1.3 <i>Implementação do quadro</i>	30
4.1.4 <i>Conclusões a retirar</i>	35
4.2: MELHORIA DO FLUXO DE MATERIAIS.....	36
4.2.1: CRIAÇÃO DE ÁREA E CLASSES ESPECÍFICAS PARA PICKING.....	36
4.2.1.1 <i>Situação actual</i>	36
4.2.1.2 <i>Implementação</i>	41

4.2.1.3 <i>Análise aos resultados obtidos</i>	44
4.2.2: ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA CÉLULA DE REPACKING	45
4.2.2.1 <i>Objectivo do projecto de implementação da célula de repacking</i>	45
4.2.2.2 <i>Alteração dos carros de picking</i>	46
4.2.2.3 <i>Desenvolvimento da Célula de Repacking</i>	50
4.2.2.4 <i>Modificação das etiquetas de picking</i>	52
4.2.2.5 <i>Modificação de layout do armazém de componentes</i>	52
4.2.2.6 <i>Início da implementação da célula de repacking</i>	55
4.2.2.7 <i>Resultados obtidos</i>	57
4.2.2.8 <i>Conclusões a retirar</i>	58
4.2.3 ANÁLISE DE CIRCUITOS REGULADORES.....	59
4.2.3.1 <i>Objectivos da actividade</i>	59
4.2.3.2 <i>Desenvolvimento do projecto</i>	60
4.2.3.3 <i>Peças R</i>	61
4.2.3.4 <i>Implementação</i>	61
4.2.3.5 <i>Conclusões a retirar</i>	62
CAPÍTULO 5- CONCLUSÕES E ETAPAS FUTURAS	63
BIBLIOGRAFIA	65
ANEXOS	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Elementos da logística (fonte: Gleissner e Femerling, 2012)	8
Figura 2- Ciclo PDCA (fonte: American Society Quality).....	9
Figura 3- <i>Pipelines</i> de fluxo de material logístico (fonte: Bartholdi and Hackman, 2009)	14
Figura 4- Divisão das vendas do grupo Bosch (Bosch Today 2014)	19
Figura 5- Hierarquia do departamento de logística (fonte: adaptado, intranet Bosch)	20
Figura 6- <i>Racks</i> de paletes completas (1)	24
Figura 7- <i>Racks</i> de paletes completas (2)	24
Figura 8- <i>Racks</i> paletes-mix (1).....	24
Figura 9- <i>Racks</i> de paletes-mix (2).....	24
Figura 10- Rolamentos para localização	25
Figura 11- Interface WLOG_CAR	26
Figura 12- Quadro da recepção inicial.....	27
Figura 13- Novo quadro da recepção	30
Figura 14- <i>Smile</i> de recepção com sucesso.....	32
Figura 15- <i>Smile</i> "insucesso" na recepção	32
Figura 16- Possível atraso do fornecedor.....	32
Figura 17- Versão final do quadro da recepção	35
Figura 18- <i>Order-Picker</i>	36
Figura 19- Trilateral.....	36
Figura 20- <i>Kanban</i> de componentes para produção	37
Figura 21- Sequenciador de pedidos armazém	38
Figura 22- Zona dos <i>Racks</i> FIFO (S272- identificação do armazém).....	39
Figura 23- Caixa BB.....	39
Figura 24- Caixa B	39
Figura 25- Caixa KP.....	39
Figura 26- Caixa GP	39
Figura 27- Caixa LP	39
Figura 28- Caixa LF	39
Figura 29- Estante de HR	42
Figura 30- Estantes do armazém de componentes.....	43
Figura 31- N° médio de pedidos retirados por estante por turno	44
Figura 32- Carro utilizado no <i>picking</i> de HR.....	46
Figura 33- Esboço do novo carro de <i>picking</i>	48
Figura 34- Novos carros de <i>picking</i>	49
Figura 35- Análise de pedidos para a Célula de <i>Repacking</i>	51
Figura 36- Alteração de <i>layout</i> do armazém.....	53
Figura 37- Célula de <i>Repacking</i> (1).....	55
Figura 38- Célula de <i>Repacking</i> (2).....	55

Figura 39- Nº de pedidos médios retirados de estante por cada colaborador, por turno e por semana	57
Figura 40- Percentagem média de <i>repacking</i> dentro de estante por semana	57

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Métodos de <i>order-picking</i> (adaptado de Tompkins e Smith, 2008)	17
Tabela 2- Informações relacionadas com o processo de descarga e recepção para fornecedores diários	28
Tabela 3- Informações do material a entregar por fornecedores diários	29
Tabela 4- Capacidade alocada ao posto de recepção em termos de recursos humanos ...	29
Tabela 5- Razões para recepção não realizada no tempo definido	32
Tabela 6- Dimensões das caixas retornáveis.....	40
Tabela 7- Datas de inclusão das estantes no projecto da Célula de <i>Repacking</i>	56

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Estudo do problema e objectivos a atingir

Cada vez mais a gestão de todas as actividades inerentes à logística de uma empresa ganham importância nos dias de hoje. Grandes inovações têm sido realizadas nesta área, sendo onde cada vez mais empresas tentam fazer poupanças no orçamento. É dentro do armazém que se pode notar com mais facilidade as melhorias relacionadas com a rapidez e eficiência dos processos realizados, trazendo estas melhorias benefícios nas tarefas logísticas relacionadas com o abastecimento às linhas de produção, o que significa prevenir da melhor maneira possível paragens de produção devido à falta de componentes.

A melhoria de todo o tipo de fluxos, nas diferentes actividades realizadas dentro de um armazém de componentes, é a principal ferramenta para cumprir todos os objectivos abordados anteriormente, tendo em conta que a melhoria contínua é uma das práticas *Lean* que não deverá ter fim, além de que deverá ser uma filosofia presente na mente dos responsáveis de qualquer armazém deste tipo.

Sendo então esta uma das áreas mais importantes dentro da logística de uma empresa, cada vez mais se realizam todo o tipo de projectos de melhoria, de curto até aos de longo prazo, de modo a acompanhar as exigências do mercado.

Devido ao facto de a Bosch Termotecnologia ser uma empresa líder no seu sector, e sempre usando todos os ensinamentos do fundador do grupo, Robert Bosch, esta empresa tem que se manter na vanguarda, de modo a garantir vantagem competitiva sobre todos os seus concorrentes. Dentro do armazém de componentes da Bosch Termotecnologia, umas das actividades que acrescenta menor valor ao produto é o processo de *picking* de componentes.

Tendo em conta todas as razões apresentadas anteriormente, o objectivo principal deste projecto foi a melhoria dos fluxos dentro do armazém de componentes da Bosch Termotecnologia, sendo o projecto dividido em três tarefas principais: criação de ferramentas de gestão visual no posto de recepção de componentes do armazém, de modo a criar meios de obter nova e actual informação do posto referido. A segunda tarefa foi a criação de áreas dedicadas a certos componentes, tarefa que afectou de modo claro o processo de *picking* de material. A terceira tarefa foi a implementação de uma célula de *repacking*, que retirou esta tarefa do ciclo de trabalho dos colaboradores afectos à tarefa de *picking* de material, concentrando todo o trabalho de *repacking* de material num posto, aumentando também a eficiência dos ciclos de *picking*. Aliado a esta tarefa, esteve também a uniformização e optimização dos circuitos reguladores (expressão usada na empresa para descrever os diferentes *kanbans* existentes, principalmente *kanbans* de material associado a diferentes linhas de produção) dentro da fábrica, uniformizando o fluxo de material para a produção, e ao mesmo tempo reduzindo o número de caixas de logística inversa, resultado do trabalho efectuado na célula de *repacking*,

Sendo assim, o projecto que aqui se apresenta originou melhorias nos fluxos de informação e material dentro do armazém de componentes. As actividades desenvolvidas

neste projecto enquadram-se num projecto actualmente em curso na empresa, designado por Projecto *Smart Flow*, que tem por objectivo a melhoria de todo e qualquer tipo de fluxos existentes nas tarefas logísticas realizadas na empresa.

1.2 Metodologia e métodos de trabalho

O projecto foi realizado com uma abordagem baseada numa metodologia específica, constituída por diferentes tarefas necessárias à realização do mesmo. As principais etapas desta metodologia podem ser separadas em 3 partes: levantamento e estudo de dados usando a ferramenta SAP ou informações de diferentes colaboradores de diversos postos de trabalho, de modo a obter dados necessários para uma abordagem aos problemas; observação do *gemba*, para verificar casos pontuais devido a informação em falta nos sistemas de informação disponíveis, bem como para o acompanhamento directo dos métodos de trabalho, e finalmente a implementação das alterações necessárias para alcançar os objectivos propostos, fazendo também a análise de diversos indicadores até se alcançar um estado de estabilização do processo.

1.3 Estrutura do relatório

Para a exposição do trabalho realizado, o presente documento está dividido em 5 capítulos principais:

- Capítulo 1, o presente, onde está apresentada informação referente ao problema a solucionar, objectivos a atingir e a metodologia usada na resolução do projecto;
- Capítulo 2, onde será apresentado o enquadramento teórico relacionado com o tema em estudo, através da pesquisa de diferente bibliografia, sendo os principais temas em estudo o *design* de um armazém de componentes, conceitos relacionados com *picking* de material no armazém, nivelamento de *kanbans*, juntamente com ferramentas *Lean* importantes para a temática;
- Capítulo 3, que irá apresentar uma descrição do local onde o trabalho foi desenvolvido, a empresa Bosch Termotecnologia S.A., bem como alguns métodos de trabalho internos da própria organização;
- Capítulo 4, onde estará presente o desenvolvimento do caso prático associado ao projecto, que estará dividido em 4 projectos chave como referido anteriormente. Será apresentado o estado actual de todos os processos a analisar, apresentando-se as oportunidades de melhoria que poderiam surgir, bem como todas as alterações a implementar. Além disso, os dados recolhidos das mudanças realizadas e as conclusões que se podem retirar de cada actividade serão também apresentadas;
- Capítulo 5, onde serão resumidos os resultados obtidos com as alterações realizadas, bem como se abordarão as conclusões finais a retirar de todo o projecto. Por fim, serão apresentadas possíveis acções de melhoria futura das alterações executadas.

CAPÍTULO 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICA

2.1 Definição de logística

O termo “logística” foi criado para todo o tipo de instituições comportando numerosas origens militares (Carvalho, 2010). Tompkins (1998) referiu que as campanhas militares mais bem-sucedidas foram aquelas em que o vencedor tinha uma rede logística muito superior e que conseguiu movimentar rapidamente militares, mantimentos e equipamentos. No mundo empresarial, este termo começou a ganhar expressão no fim do século XIX. No entanto, desde a origem deste termo, houve uma grande evolução a nível mundial, gerando a criação de conceitos como Gestão da Cadeia de Abastecimento (Tompkins, 1998), mas também se tornou numa área que entrou no mundo empresarial, onde se manteve durante vários anos, e que ganha cada vez mais importância para qualquer instituição actualmente. Cada vez mais, a logística tem-se tornando num pilar que assegura grande parte da infra-estrutura de uma empresa, e uma área onde cada vez mais se procuram soluções para alcançar rapidez e poupança.

Segundo o *Council of Supply Chain Management Professionals* (CSCMP, 2013), logística é o processo de planear, implementar e controlar as actividades para o serviço de transporte e armazenamento eficiente e eficaz de produtos, e toda a informação relacionada desde o ponto de origem até ao ponto de consumo, cumprindo todos as expectativas e requisitos do cliente.

Diferentes participantes em diferentes áreas de negócio estabelecem a logística como actividade extremamente essencial para o sucesso. Todo o tipo de entidades que desenvolvam qualquer tipo de actividades necessitarão de obter recursos. Internamente, recursos precisarão de ser movimentados. Sendo que é também necessário fazer toda a gestão desta actividade, entrando então em vigor o termo Gestão Logística. Segundo o CSCMP (2013), a gestão logística é a parte da gestão da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla de forma eficiente e eficaz, o fluxo directo e inverso, bem como o armazenamento de bens, serviços e toda a informação relacionada, que se encontra entre o ponto de origem e o ponto de consumo, e que vai de encontro aos requisitos dos clientes. Já o *European Committee for Standardization* (CEN) define logística como o planeamento, execução e controlo do movimento e localização de pessoas e/ou bens e das actividades de suporte relacionadas com tal controlo e movimento, dentro de um sistema organizado para alcançar objectivos específicos (Gleissner e Femerling, 2012).

Para a simplificação da escrita deste documento, apenas o termo “logística” será usado, visto os dois termos terem associados os mesmos conceitos e ideias fundamentais.

2.2 Objectivo da logística

Consegue-se perceber facilmente que a logística é uma actividade cujo principal objectivo principal é servir com a melhor qualidade e rapidez o cliente final, podendo se considerar o cliente como sendo o início e o fim de um ciclo Logístico, como apresentado por Carvalho

(2010). Para satisfazer este cliente, será necessário respeitar todos os elementos associados a tarefas logísticas, como apresentados na figura 1:

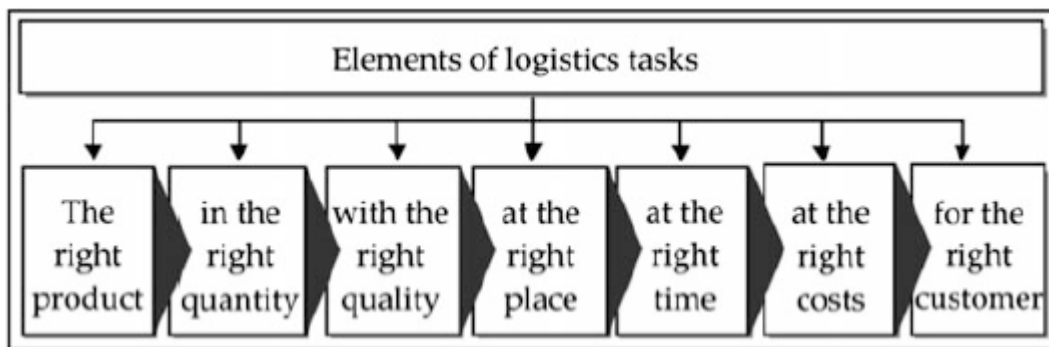


Figura 1- Elementos da logística (fonte: Gleissner e Femerling, 2012)

2.3 Lean Thinking

É no início da década de 90 que o conceito de *Lean Thinking*, o pensamento *Lean*, começa a surgir, quando Womack, Jones e Roos, introduzem o conceito, ao apresentar um estudo acerca do mercado automóvel, no aclamado livro “The Machine that Changed the World” (Womack, Jones e Roos, 1990).

Com esta publicação, foi evidenciado o espírito do TPS (*Toyota Production System*), a partir do qual se deu a conhecer ao mundo a eficácia das ferramentas *Lean*. Mas só em 1996 o conceito de *Lean Thinking* surge mais especificado. Womack e Jones (1996) desenvolveram uma ferramenta que irá tornar mais fácil a percepção de valor, bem como as sequências de ações criadoras de valor. Mas mais importante, é uma ferramenta para eliminação do *muda*, ou seja o desperdício. Em suma, os autores descreveram cinco princípios da filosofia *Lean*:

- Criação de valor
- Definição de cadeia de valor
- Optimização de fluxos
- Sistema *pull*
- Perfeição

Nos dias de hoje a eliminação do desperdício é fulcral. O estado da economia planetária é algo que suscita ainda mais a eliminação de desperdício.

2.3.1 Melhoria contínua

Como consequência do pensamento *Lean*, surgiram diferentes conceitos, práticas e filosofias associadas. Uma das consequências foi o aparecimento da filosofia de melhoria contínua (do japonês *kai-zen*).

Está na base do ser humano a procura, de um modo contínuo, de melhores resultados. A melhoria contínua é algo que assegurará a qualidade de produtos e serviços, e a

implementação de uma cultura permanente de melhoria, caracterizada pela insatisfação e pela constante procura de melhores resultados (Pinto, 2009). No entanto, a definição de valor é algo difícil de conceber. Valor pode ser algo diferente para o cliente do que é para um produtor. Este é normalmente definido pela pessoa como algo que se adapta às suas necessidades (Womack e Jones, 1996).

2.3.2 Ciclo PDCA

Na busca pela melhoria contínua, o acompanhamento das acções de melhoria é essencial. Para obter os resultados desejados, é necessário a criação de ciclos de melhoria contínua, o vulgo ciclo PDCA, que começou a ser popularizado nos anos 50, pelas mãos de Deming. O ciclo PDCA (*plan-do-check-act*; apresentado na figura 2) é um modelo para levar a cabo uma mudança, como apresentado pela *American Society Quality* (ASQ), que se refere a uma sequência muito simples que serve de guia à melhoria contínua, à realização de mudanças ou mesmo para análise de diferentes situações (Pinto, 2009).



Figura 2- Ciclo PDCA (fonte: American Society Quality)

De acordo com a *American Society for Quality* (ASQ), o ciclo PDCA é usado em diferentes situações, como modelo de melhoria contínua, na criação de projectos de melhoria, no desenvolvimento ou melhoria de um processo, produto ou serviço, na definição de um processo de trabalho repetitivo, no planeamento da recolha de informação e sua análise de modo a verificar e dar prioridade a diferentes problemas, ou mesmo na implementação de alguma mudança.

Também de acordo com o instituto, o procedimento do ciclo PDCA está associado a diferentes fases:

- *Plan*: reconhecimento de uma oportunidade e planeamento da mudança;
- *Do*: testar a mudança pretendida, através do recurso a um teste;
- *Check*: revisão do teste, análise de resultados e identificação dos ensinamentos obtidos;
- *Act*: dependendo dos resultados do teste, caso este não tenha produzido resultados significativos ou de acordo com o pretendido, dever-se-á percorrer o ciclo novamente. No caso

de sucesso, testar as mudanças em níveis mais extensos. Também se deverão usar os ensinamentos obtidos para planejar novas melhorias, o que fará que se reinicie o ciclo PDCA.

2.3.3 Eventos de melhoria rápida

Na criação de oportunidades de melhoria contínua, pode ser feito um planeamento a curto prazo, tipicamente mais concentrado em melhorias a nível operacional ou um planeamento a longo prazo, envolvendo decisões de nível mais estratégico para as organizações.

Os eventos de melhoria rápida (conhecido por diversos nomes, como *kaizen blitz*, *kaizen flow*, ou mesmo rajadas *kaizen*) são consideradas actividades de melhoria radical para eliminar o desperdício (Womack e Jones, 1996).

Pinto (2009) refere que estes eventos têm duração de dois a cinco dias úteis. No entanto, apesar de serem melhorias rápidas no *gemba*, algumas destas melhorias poderão necessitar de pensamento mais longo, com recolhas de dados e procura de soluções. Para o NHS *Institute for Innovation and Improvement*, estes eventos estão divididos em três componentes: preparação, o evento propriamente dito e o plano de acção. A preparação consiste no período com duração entre dois a três meses, onde se estuda o problema, são recolhidos dados, se observa a logística necessária para o evento, se procede comunicação com os elementos necessários e se procede à escolha do objectivo principal do evento. A preparação do evento é a parte mais crucial, e o que irá determinar o nível potencial de sucesso.

2.3.4 Gestão visual

Tipicamente uma imagem é algo que facilmente prende mais a atenção de qualquer pessoa do que um texto. Em qualquer tipo de organização, a gestão visual é algo que se prima devido ao tipo de informação obtida. Num contexto industrial, ferramentas visuais são uma parte importante no processo de comunicação que impulsiona fábricas ditas *Lean* (Parry e Turner, 2006). Algumas dessas ferramentas incluem quadros *andon*, marcações em pavimentos ou paredes para marcar limites e percursos, luzes de diferentes cores, que possuem significados diferentes, sinais sonoros, sistemas *poke-yoke* ou até mesmo quadros de gestão, presentes no *gemba*, contendo dados e informações que facilitam a operação dos colaboradores (Pinto, 2009).

As ferramentas de controlo visual são usadas principalmente para entender o estado do sistema, apenas através da observação por qualquer pessoa envolvida (Womack e Jones, 1996).

2.3.5 Produção JIT (*just-in-time*)

A filosofia de produção *Just-in-time* foi desenvolvida por *Taichi Ohno*, tendo este desenvolvido aquilo que é considerado como sendo o sistema japonês do “*Toyota Production System*” (Seidel Kumar e Pannerselvam, 2007). A produção *just-in-time* é um método de produção em que o tempo de ciclo (ou *lead time*) é reduzido de forma drástica assegurando que todos os processos produzem apenas o número de componentes necessários, no tempo necessário e tendo apenas o nível de *stock* necessário para conseguir interligar os processos

(Sugirmori et al., 1997). Estes autores referem ainda que este método permite ter a percepção de excedentes tanto no equipamento como em trabalhadores. Este tipo de produção faz ênfase ao “conceito zero”, ou seja obter como objectivo zero defeitos, zero tempos de espera, nível de inventário zero, zero rupturas de *stock*, entre outros (Seidel Kumar e Pannerselvam, 2007).

2.3.6 Sistema Kanban

O uso do *kanban* é algo que tem um papel determinante no sistema de produção JIT (Seidel Kumar e Pannerselvam, 2007). O *kanban* é um simples cartão, cujo objectivo é ser uma ferramenta de controlo do fluxo de materiais, de pessoas e de informação no *gemba*, e que garante o funcionamento do *pull system*. Ou seja, o *kanban* é algo usado para o controlo da produção. O *kanban* é usado para que um sistema de produção apenas produza o requerido, baseado nas necessidades do processo e não nas previsões. É uma ferramenta de execução, em vez de uma ferramenta de planeamento (Gross e McInnis, 2003).

2.3.7 Sistemas de produção pull

Num sistema produtivo que use a filosofia *pull*, ninguém no início da cadeia deverá produzir bens ou serviços sem que o cliente do processo faça essa requisição (Pascal, 2007). Como indicado abaixo, podemos facilmente observar os principais benefícios de um sistema *pull*, como tempos de ciclo reduzidos, redução do custo de operação, aumento de qualidade e melhorias em termos de qualidade e segurança.

A magia do *pull* (adaptado de Pascal, 2007):

- Tempo de ciclo reduzido;
- Redução dos custos de operação;
- Melhora a qualidade;
- Melhora os níveis de ergonomia;
- Aumenta os níveis de segurança

Em vez de um processo produzir de acordo com o que foi recebido do processo inicial, apenas há necessidade de executar trabalho quando o processo seguinte tem a necessidade do componente ou serviço entregue (Seidel Kumar e Pannerselvam, 2007). Isto permite, como referido, que apenas se produza de acordo com as necessidades do próximo cliente dentro da cadeia de abastecimento ou produção. Para obter este tipo de produção, em que se evitam excessos de produção, é necessário a utilização de um sistema *kanban*, tanto para o processo subsequente (o cliente), como para o processo anterior (fornecedor) (Pinto, 2009).

2.4 Gestão de Stock

Actualmente, a grande generalidade das áreas de negócios possuem, na sua infra-estrutura, funções logísticas, que como descrito anteriormente, contêm nas suas actividades o

controlo e movimentação de bens. Esses bens são vulgarmente conhecidos como bens de inventário (ou simplesmente inventário), ou então *stock*. Segundo o CSCMP (2013), inventário são componentes, matéria-prima, *stock* intermédio, bens de consumo finais ou produtos de abastecimento para a criação de bens e serviços, mas também pode significar o número de unidades e/ou o valor to *stock* que uma entidade possui.

Segundo Saxena (2009), o processo de gestão de inventário (o qual passará a ser referido por *stock*) é iniciado mal se tenha começado uma actividade de produção e tenha sido feito a requisição de matéria-prima, produtos semi-acabados ou qualquer outro tipo de material a um fornecedor. Normalmente as empresas dedicadas à fabricação não produzem todas as matérias-primas ou os componentes necessários para o seu processo produtivo. Torna-se então necessário decidir como deverão ser obtidos esses produtos.

Num cenário ideal, esses produtos deverão ser geridos usando os princípios da filosofia *Lean*, na qual o objectivo é manter zero unidades de *stock*, através da existência de um fluxo contínuo de material, usando lotes unitários. Isso permite que cada peça seja enviada para uma fase seguinte assim que termine o seu processamento, criando um fluxo contínuo de materiais, pessoas e informação (Pinto, 2009). Se este conceito fosse alargado a toda a cadeia de abastecimento, não haveria a necessidade de acumulação de *stocks*, visto que havendo um fluxo contínuo de material não haveria necessidade para tal. No entanto, é virtualmente impossível a obtenção de um cenário perfeito. Se fosse possível fazer a obtenção de material de acordo com as necessidades operacionais, não seria necessário haver *stock* como referido anteriormente. De modo a conseguir lidar com diferentes flutuações na procura e oferta, é necessário manter *stock*. Este *stock* serve como uma “almofada” que protege o sistema contra essas flutuações (Saxena, 2009).

2.4.1 Armazenagem

Havendo então a necessidade de manutenção de *stock*, é também necessário fazer a gestão do mesmo, sendo necessário executar tarefas, como o armazenamento de *stock*. Esta actividade, quando executada em estado puro, não acrescenta nenhum valor ao produto. No entanto, todo o processo de disponibilização do produto ao cliente assenta num conjunto de actividades de armazenagem e transporte que permitem cumprir com a proposta de valor anunciada (Carvalho, 2010). De modo a cumprir esta actividade de armazenagem, é necessário um local dedicado, sendo tipicamente esse local um armazém. Um armazém é algo que requer trabalho, capital e sistemas de informação, havendo portanto custos elevados associados. De acordo com o estudo levado a cabo pela European Logistics Association (ELA) e pela consultora AT Kearney (2004), segundo as empresas inquiridas, o uso de um armazém corresponde habitualmente a 20% dos custos logísticos. Considerando este resultado, levanta-se a seguinte questão: porque se deverá possuir um armazém? Algumas dessas razões foram indicadas por Bartholdi e Hackman (2009):

- De modo a equilibrar os “níveis” de oferta oferecidos com os “níveis” de procura por parte do cliente final;

- Para consolidar produtos (de modo a reduzir custos de transporte e providenciar serviço ao cliente).

Carvalho (2010) refere ainda outras razões para justificar a consolidação de *stocks*, ou seja, o uso de um armazém:

- Ir ao encontro das variações de procura (devido às flutuações de procura imprevistas);
- Ir ao encontro das variações do lado da oferta;
- Obter descontos de quantidade (de modo a obter descontos no preço unitário pela aquisição de uma quantidade mais elevada ou para a redução nos custos de transporte unitário caso a encomenda seja de maior dimensão).
- Permitir a compra económica (encomendar frequentemente quantidades pequenas eleva os custos de encomenda, devido ao número elevado de encomendas realizadas. Quanto maior for a quantidade a encomendar, menos encomendas se realizam. No entanto, dados os custos associados à manutenção do *stock* é necessário encontrar um equilíbrio que se traduz na compra/encomenda de uma quantidade que minimize os custos.

2.4.2 Fluxo de *stocks*

Um fluxo representa usualmente um movimento de algo, como pessoas, bens tangíveis ou mesmo bens intangíveis, como informação. O principal fluxo dentro de um armazém é o fluxo de bens tangíveis, que serão designados por materiais ou componentes. Fazendo uma analogia com um tubo de água, podemos considerar o fluxo de materiais a passagem de água pelo tubo, e o armazém o tanque onde se encontra a água que se movimenta (Bartholdi e Hackman, 2009). Considerando a física de fluidos, um fluxo movimentar-se-á mais rápido por secções mais estreitas de que por secções mais largas. Traduzindo isso para fluxos logísticos, podemos considerar que o material se movimentará mais lentamente em regiões com um maior número de *stock* do que por regiões com menor *stock* (como pode ser observado na figura 3, que mostra que se dois tubos têm o mesmo caudal (neste caso estando o caudal representado por uma semana de *stock*), o tubo mais pequeno leva menos fluido. Analogamente, fluxos rápidos de *stock* representam menos *stock* no “tubo”, ou seja, menores custos de inventário).

Este modelo, adoptado ao fluxo de materiais, sugere imediatamente diversas orientações para o *design* e operação de um armazém como (Bartholdi e Hackman, 2009):

- Evitar que existam paragens na movimentação de material, um comum “pára-arranca”, que tem como consequência mais movimentações e maiores necessidades espaciais;
- Evitar *layouts* que impeçam fluxos suaves;
- Identificar e resolver estrangulamentos do fluxo.



Figura 3- Pipelines de fluxo de material logístico (fonte: Bartholdi and Hackman, 2009)

Os fluxos dentro de um armazém podem ser de diferentes tipos, como fluxo direccionado, sendo que os produtos dentro do armazém seguem este fluxo quando o posto de recepção se encontra no lado oposto à zona de expedição e a zona de armazenagem se localiza entre a recepção e a expedição. Se os postos de recepção e expedição se situarem na mesma zona, os produtos dentro do armazém seguem um fluxo quebrado (Carvalho, 2010).

2.4.3 Unidades de movimentação de stock

Se existe então a movimentação, ou seja, fluxo de material dentro de um armazém, é necessário classificar a unidade de movimentação, uma vez que o material é algo que é divisível. No entanto essa situação depende da escala/unidade de material que se possui.

Stock Keeping Unit (SKU, termo que será usado daqui em diante, ou em português “Unidade de Manutenção de Stock” (Moura, 2006)), refere-se, segundo o CSCMP (2013) a uma categoria de unidade com uma combinação única de forma e função. Ou seja, componentes únicos em *stock*. Para Bartholdi e Hackman (2009), um *SKU* é a unidade física mais pequena de um produto que é rastreado por uma organização. Exemplo providenciado pelos próprios, referem que uma caixa que contenha 100 clips pode ser considerada um *SKU*, mas no entanto o cliente usará a unidade mais pequena (apenas um clip), mas dentro da rede logística dificilmente o produto será manuseado a uma escala tão pequena.

2.4.4 Unidades de armazenamento/manuseamento

Para o manuseamento dos diferentes *SKUs*, diferentes unidades de armazenagem podem ser usadas. Desde paletes, caixas de cartão enviadas pelos diferentes fornecedores ou apenas caixas de plástico (Rouwenhorst et al., 2000). Muitas empresas que possuam caixas de plástico terão que fazer uma gestão destas. Muitas vezes estas caixas são usadas internamente para manuseamento de *stock* que é enviado para a produção, mas também poderão ser usadas pelos fornecedores. Caso uma empresa assim o pretenda, pode fazer o envio destas caixas de plástico para os seus fornecedores, de modo a que quando receberem os produtos desejados possam já recebê-los em caixas próprias, muitas vezes já em

quantidades que são enviadas para as linhas de produção quando necessário. Este é um modo de reduzir custos, não tendo o fornecedor gastos com embalagem.

2.4.5 Tipos de *picking*

Dentro de um armazém de componentes, o termo usado para descrever o processo de retirar material que se encontra localizado dentro de um armazém de modo a este ser enviado para a produção ou para distribuição, é o termo *picking*. O termo original, *order picking* é usado para descrever o processo de agrupar e calendarizar os pedidos do consumidor, ao indicar locais para localizar *stock*, indicar ordens de *picking*, o retirar do stock do seu local de armazenamento e o envio desse *stock* (Koster et al., 2007). Para Rouwenhorst et al. (2000), este termo é usado apenas para descrever o processo de retirar material do seu local de armazenamento. Para Tompkins e Smith (1998), *order picking* é a selecção do item correcto que é necessário recolher do armazém, na quantidade correcta de modo a satisfazer as necessidades actuais do processo cliente. O *picking* de material pode ser realizado de diferentes formas. Este pode ser realizado por um operador ao nível do solo, em que este se desloca pelos locais de armazenamento e vai retirando material dos locais à medida que este se vai deslocando pelo armazém. No entanto, este deslocamento pode ser feito usando veículos tipo empilhador, através dos quais o operador se desloca na horizontal e em altura e retira material que se encontra a uma distância considerável do solo (Koster et al., 2007). Este tipo de veículos são claramente identificados como auxiliares de *order-picking* (Rouwenhorst et al., 2000).

Em relação ao tipo de movimentações que são executadas durante esta tarefa, podemos assumir duas categorias principais:

- A categoria *Man-to-parts* (simplesmente homem até componentes): em que os componentes estão em posições fixas nos armazéns e os colaboradores que estão dedicados ao processo de *picking* se deslocam até aos componentes para os retirar do seu local, para posteriormente serem enviados para o processo cliente.

Este tipo de *picking* pode ser executado, usando diversos processos. Pode usar-se um veículo que permite ao operador aceder a níveis de altura elevada dentro do armazém (*pick-to-pallet*) (espécie de empilhador que na Bosch é designado por *order-picker*). Pode executar os pedidos de *picking* ao nível do solo, onde se desloca a pé usando um pequeno carro para colocar o material (*pick-to-cart*); Também são usados sistemas automáticos ou semiautomáticos, que reduzem drasticamente a deslocação dos colaboradores e possibilitam que os componentes em armazém façam essa deslocação, através de tapetes rolantes, sistemas automáticos de armazenagem e recolha (*pick-to-belt*) (Tompkins e Smith, 1998; Koster et al, 2007).

- A categoria *Part-to-man* (ou simplesmente componentes até ao homem): neste tipo de *picking*, o material ou então os locais de armazenamento dos materiais é que sofrem deslocamento, não sendo então o operador a efectuar o deslocamento, como descrito na categoria anterior. Este tipo de *picking* usa principalmente carrosséis de estantes, autoportantes ou sistemas automáticos de recolha de material (tipicamente descritos como sistemas AS/RS) (Tompkins e Smith, 1998).

As principais vantagens deste sistema é a redução nos custos associados ao processo de *picking* (em termos de horas de trabalho e espaço necessário). No entanto, a utilização deste tipo de sistemas apresenta elevados riscos, como a forte possibilidade da criação de estrangulamentos nas zonas de *picking*, na redução do trabalho do colaborador associado e consequentemente a produtividade do processo (Dallari et al., 2009).

Durante esta actividade, também é preciso definir as sequências de trabalho a serem executadas por cada colaborador. O processo mais comum de *picking* é aquele em que o colaborador faz as movimentações no armazém e não o inverso. Para executar este processo existem diversas formas possíveis, associadas ao modo como devem ser retirados os pedidos dentro dos locais e à atribuição de tarefas aos colaboradores, bem como as áreas associadas. De entre as diversas formas, podem-se destacar as seguintes:

- *Picking* por zonas: neste tipo de *picking*, estão definidas dentro do armazém zonas específicas, estando cada colaborador associado a cada zona. Para este tipo de *picking*, são recolhidos em cada zona os componentes necessários para cumprir o pedido realizado pelo cliente, sendo depois todos estes componentes aglomerados para depois serem enviados para a produção (Brynzér e Johansson, 1995). É tipicamente usado tendo em conta o equipamento e habilidade associados a cada zona (Tompkins e Smith, 1998).
- *Picking* por lotes: este tipo de *picking* consiste em fazer a junção de diversos pedidos de material e retirar o material simultaneamente, fazendo depois a entrega (Tompkins e Smith, 1998). É tipicamente proveitoso quando as quantidades requeridas são de reduzida dimensão e os tempos de movimentação curtos (Koster et al., 2007). Esta estratégia de *picking* por lotes deve ser tida em consideração na fase inicial de *design* do sistema de modo a ser usada de um modo proveitoso, e relaciona-se fortemente tanto com a política de armazenamento e com a política de *picking* utilizada, como com o equipamento usado dentro do local de armazenamento (Brynzer e Johnsson, 1995). Tipicamente para planear e implementar este tipo de estratégia é necessário o conhecimento de informações críticas: (1) configuração do armazém; (2) a sequência da lista de pedidos a retirar; (3) o número de componentes a retirar durante o turno. (Gu et al., 2007).
- Ondas de *picking*: este tipo de *picking* é muito similar ao anteriormente referido, embora com este método exista a necessidade de criar uma sequência, e uma “calendarização”, para fazer a satisfação da listagem de pedidos. Tipicamente é

utilizada para fazer a coordenação do processo de *picking* e do envio de componentes (Tompkins e Smith, 1998).

Estas estratégias de *picking* podem ser combinadas, de modo a criar outras estratégias mais indicadas para cada tipo de armazém, como indicado na tabela 1:

Procedure	Pickers per order	Line Items per Pick	Periods per shift
Discrete	Single	Single	Single
Zone	Multiple	Single	Single
Batch	Single	Multiple	Single
Wave	Single	Single	Multiple
Zone-Batch	Multiple	Multiple	Single
Zone-Wave	Multiple	Single	Multiple
Zone-Batch-Wave	Multiple	Multiple	Multiple

Tabela 1- Métodos de *order-picking* (adaptado de Tompkins e Smith, 2008)

2.4.6 Layout do armazém

O *layout* do armazém de componentes de qualquer empresa é algo que necessita de um estudo rigoroso. Segundo Rouwenhorst et al. (2000), esta é uma tarefa altamente complexa, sendo que em cada fase é necessário observar com atenção todos os custos de oportunidade associados a cada escolha, pois existem diferentes objectivos que irão entrar em conflito.

Estudando um pouco mais em pormenor o processo de *order-picking*, para Dallari et al. (2009), o *design* de um sistema de *order-picking* é uma tarefa bastante complexa, visto depender de diferentes elementos: material dentro do armazém (quantidades, tamanho, valor, embalagem em que se encontram, níveis de inventário e vendas), tipo de pedidos do “cliente”, diferentes tipos de áreas de *picking* (área específicas para produtos com altas taxas de rotação ou com um baixo índice de rotação), dos tipos de equipamentos que auxiliam o processo de *picking* (veículos, tapetes rolantes) ou mesmo das políticas de *picking* para cada área.

Para Koster et al. (2007), mais uma vez estudando apenas o processo de *order-picking*, o *design do layout* engloba dois problemas: o de desenho do *layout* do armazém que contém o sistema de *order-picking* e o do desenho do próprio sistema de *order-picking*.

Considerado um nível mais geral, pode dizer-se que o objectivo principal na altura de desenhar um armazém de componentes é minimizar os custos de transporte dos componentes necessários a entregar ao processo cliente.

Segundo Gleissner e Femerling (2012) para o *layout* de um armazém não se deve apenas olhar para as áreas de *picking*. As áreas mais importantes dentro de um armazém são a área de recepção de produtos, além das áreas de *picking* de material e a área de onde irão sair os produtos.

Para Tompkins e Smith (1998), os objectivos que se devem observar quando se está a definir um *layout* de modo a mostrar o armazém como um espaço bem organizado deverão ser:

- Usar o espaço de forma eficiente;

- Permitir o manuseamento de material o mais eficientemente possível;
- Permitir um armazenamento o mais económico possível, em relação aos equipamentos disponíveis, ao uso do espaço disponível, danos aos materiais, trabalho de manuseamento e segurança em todas as actividades desenvolvidas dentro de um armazém;
- Ter um *layout* que permita ter flexibilidade para o caso de serem necessárias alterações no mesmo, para cumprir novos requisitos necessários para as actividades do armazém, como armazenamento ou manuseamento.

CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÃO DO ESPAÇO EMPRESARIAL E MÉTODOS DE TRABALHO PRÓPRIOS

3.1 Historial da organização

O grupo Bosch foi fundado em 1886, em Estugarda, Alemanha, pela mão de um homem de bons princípios, Robert Bosch, homem de grandes ideias inovadoras e espírito empreendedor, homem cujas principais ideias assentavam num espírito de constante desenvolvimento, com produtos e serviços de grande qualidade.

O grupo Bosch tem as suas operações divididas por 4 áreas de negócio: tecnologia automóvel, bens de consumo, tecnologia industrial e tecnologia de construção e energética.

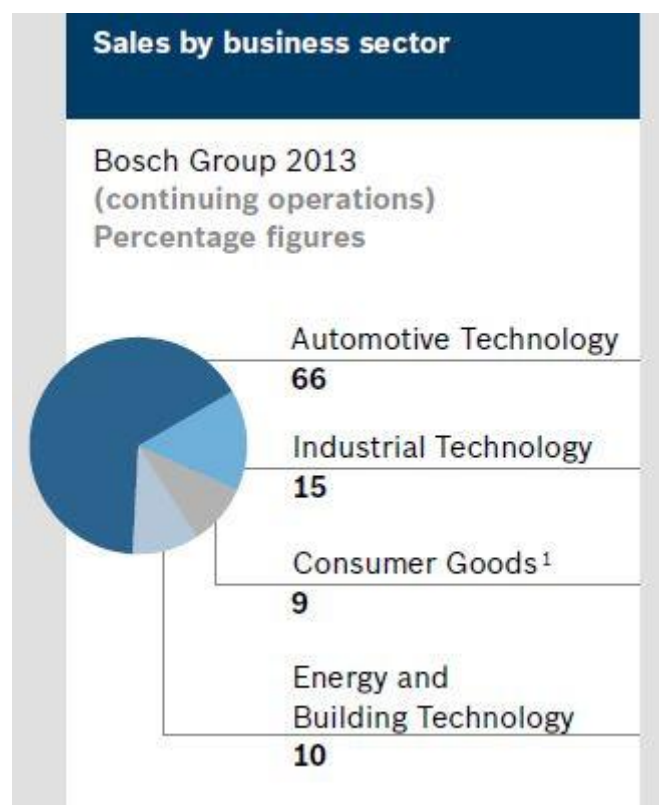


Figura 4- Divisão das vendas do grupo Bosch (Bosch Today 2014)

O grupo Bosch é constituído pela Robert Bosch GmbH e mais de 360 subsidiárias e empresas regionais, espalhadas por 50 países. Em 2013, o grupo investiu 4.5 biliões em pesquisa e desenvolvimento e fez pedidos para 5000 patentes, o que corresponde a uma média de 20 patentes por dia. Os produtos e serviços do grupo Bosch são desenhados de modo a fascinar e aumentar a qualidade de vida, fornecendo soluções tanto inovadoras como benéficas. Estes princípios estão reflectidos no *slogan* da empresa: “*Invented for Life*”.

O sector de tecnologias de construção e energéticas é constituído pelas divisões de termotecnologia, fornecedor de tecnologia de aquecimento e soluções para aquecimento de água e a divisão de sistemas de segurança, que oferece produtos para segurança e vigilância,

soluções para infra-estruturas e serviços de comunicação. A empresa Bosch Termotecnologia S.A. pertence à divisão de termotecnologia.

A Bosch Termotecnologia S.A. iniciou a sua actividade no ano de 1977, em Cacia, Aveiro, sob a designação de Vulcano Termodomésticos S.A., com base num contrato de licenciamento realizado junto do grupo Robert Bosch para a transferência de tecnologia utilizada pela empresa alemã no fabrico de esquentadores.

Em 1988, após a obtenção de uma liderança sólida no mercado nacional, esta foi adquirida pelo grupo Bosch, que transferiu para o país competências e equipamentos.

Em 1992, a empresa alcançou a liderança no mercado europeu no fabrico de esquentadores, sendo o terceiro produtor a nível mundial.

Em 2007, a empresa adoptou a designação BBT Termotecnologia S.A., de modo a estar alinhada com a designação do grupo. Em 2008 a designação voltou a ser alterada, para Bosch Termotecnologia S.A., estando então identificada como parte do grupo Bosch, sendo que esta designação se mantém até aos dias actuais.

Dentro das diferentes áreas presentes na área, encontra-se o departamento de Logística (ou simplesmente LOG), onde foi desenvolvido este projecto.

3.2 Departamento de Logística

Este departamento é responsável por quatro actividades básicas: aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos. Em adição, é responsável pelo planeamento do fluxo de materiais, do armazenamento eficiente de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos finais, bem como do fluxo de informação a eles relativo, visando as exigências dos clientes.

O departamento está actualmente dividido em 5 áreas principais, apresentadas na figura 5:

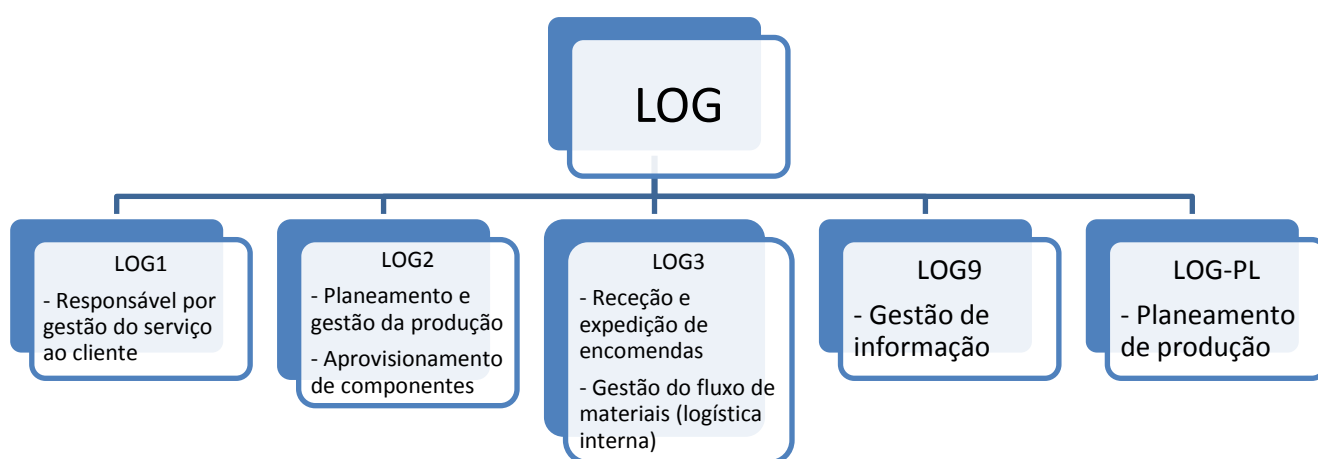


Figura 5- Hierarquia do departamento de logística (fonte: adaptado, intranet Bosch)

A área LOG3 é responsável por diferentes fluxos de materiais: fluxos logísticos de recepção e armazenamento, abastecimento à fábrica (responsabilidade do LOGInt, logística interna) e expedição de produto acabado.

O projecto apresentado neste documento, como já evidenciado, foi desenvolvido dentro da área responsável pela gestão do armazém de componentes, LOG3, sendo o armazém de componentes a área da fábrica onde foram implementadas as mudanças de modo a melhorar os fluxos dentro do armazém de componentes.

3.3 Bosch Production System (BPS)

O BPS é o sistema de produção adaptado pela Bosch, que permite que esta seja uma empresa que procura ter uma produção *Lean*, e que possibilita que a empresa continue a almejar melhores resultados, bem como continuar a estimular o mercado, sempre com o objectivo de obter a satisfação dos clientes e dos próprios trabalhadores.

De modo a poder continuar a reduzir o tempo de entrega dos pedidos, reduzir custos, continuar a providenciar qualidade nos produtos produzidos e otimizar todos os seus processos, o sistema de produção da Bosch baseia-se, como referido, em grande escala nos princípios de produção *Lean*. De modo a poder alcançar todos estes objectivos, são seguidos claramente oito princípios básicos, que caracterizam a empresa:

- Uso do sistema *pull*;
- Orientação por processos;
- Perfeição na qualidade dos produtos;
- Flexibilidade;
- Grau elevado de standardização;
- Políticas de melhoria contínua e eliminação do desperdício;
- Transparência;
- Envolvimento dos colaboradores.

Dentro da organização, seguindo os princípios do BPS, existe ainda um processo de melhoria contínua, denominado por processo CIP. Qualquer organização nunca se deverá satisfazer com o estado actual dos seus processos, e deverá seguir sempre uma estratégia de melhoria dos seus processos. Todas as actividades relacionadas com este processo envolvem acções com orientação para o cliente, prevenção de defeitos e desperdícios, responsabilidade dos indivíduos, cooperação inter-divisional, bem como a já referida melhoria contínua.

Este processo é baseado em 7 princípios gerais, que foram desenvolvidos em 1993 com a participação geral de colaboradores de diferentes áreas e níveis hierárquicos. Muitos deles são baseados em declarações do fundador do grupo, Robert Bosch.

Os sete princípios identificados são:

- O processo de melhoria contínua nunca termina;

- Os clientes determinam o que constitui qualidade;
- Cada um é responsável pela qualidade do seu trabalho;
- Cada um deve constantemente esforçar-se para eliminar causas dos erros e qualquer tipo de desperdício;
- Envolver todos os colaboradores no processo de desenvolvimento de ideias, planeamento e solução de problemas;
- A equipa de trabalho é fundamentada pela relação entre as pessoas, no reconhecimento do desempenho e do sucesso;
- Cada pessoa é encorajada a contribuir para o processo CIP.

Facilmente se verifica que estes sete princípios vão de encontro aos princípios do BPS, visto que o processo CIP é uma das principais actividades do sistema produtivo da empresa.

CAPÍTULO 4 – CASO PRÁTICO: MELHORIA DE FLUXOS NO ARMAZÉM DE COMPONENTES

Este projecto surgiu devido à necessidade de melhoria dos diferentes fluxos dentro do armazém de componentes da Bosch Termotecnologia. Sendo uma empresa com objectivos claros de melhoria contínua, o projecto a apresentar vai de encontro aos objectivos traçados pela empresa. Verificando os intuítos deste projecto, este esteve inserido num outro projecto da própria empresa: o projecto *Smart Flow*, também com o objectivo de melhorar os fluxos em toda a fábrica. Apesar de ter uma grande importância de rigor estratégico, grande parte das actividades ligadas ao projecto são actividades de melhoria contínua, com durações tipicamente no máximo de três meses, aplicadas ao nível operacional.

O projecto realizado estará dividido em dois sub-temas principais: melhoria de fluxos de informação e melhoria de fluxos de material. Na primeira parte, o subprojecto a apresentar será a implementação de um quadro informativo no posto de recepção de material no armazém de componentes, de modo a obter informações em tempo real do processo de recepção. Na segunda parte, haverá dois subprojectos a apresentar: a criação de áreas dedicadas no armazém de componentes para as referências com mais consumo dentro da fábrica, com o objectivo de aumentar o número de pedidos retirados de estante por cada operador por unidade de tempo, e a criação de uma célula de *repacking*, cujo principal objectivo é modificar o processo de *picking* dentro do armazém, de modo a que esta tarefa, que não acrescenta nenhum valor ao produto final, seja inteiramente realizada num ponto específico para a mesma, fazendo com que este *repacking* não seja feito junto a cada estante.

De referir, que devido a razões de confidencialidade, certas informações referentes a este projecto serão rasuradas ou ocultadas de forma a preservar as informações necessárias.

4.1: MELHORIA DE FLUXOS DE INFORMAÇÃO NO POSTO DE RECEPÇÃO

4.1.1 Situação actual

O posto de recepção de material situa-se junto do cais 1 e 2 de descarga do armazém de componentes. Estando localizando perto do cais de descarga, a movimentação dos componentes recebidos é feita numa distância bastante curta, sendo também mais célere o processo de descarga de material.

Este posto é constituído por diferentes tapetes rolantes, onde é colocado o material que será então conduzido para o posto de recepção. O material recebido pode estar agrupado de diferentes formas:

- Paletes completas. Para este tipo de material, cada paleta apenas possui uma referência de material, sendo esta recepcionada ainda fora do posto de recepção de material, para ser directamente enviada para o processo de localização de material,

devido ao facto de não ser necessário qualquer tipo de tarefa extra junto destas referências (figuras 6 e 7).



Figura 6- Racks de paletes completas (1)



Figura 7- Racks de paletes completas (2)

- Paletes-Mix. Como o próprio nome indica, estas paletes de material possuem um *mix* de material, sendo que cada paleta possui material com diferentes características, cada qual com uma referência interna associada a si. Isto significa que terão de ser realizadas tarefas extra de recepção de material, como colocação de etiquetas próprias para identificação do material. Poderá ser necessário colocar o material nas diferentes caixas retornáveis existentes no armazém, estando depois o material disponível para ser localizado nas diferentes estantes dentro do armazém de componentes (figuras 8 e 9).



Figura 8- Racks paletes-mix (1)



Figura 9- Racks de paletes-mix (2)

As encomendas de material são recebidas conforme o fornecedor. Para cada fornecedor diferente, existe uma “janela horária” que tem que ser cumprida, o que permite perceber que este processo tem um calendário que o torna num processo sequencial, pois a recepção deste material é realizada de acordo com um princípio FIFO, em que o material recebido mais cedo é o primeiro a ser recepcionado. Assim sendo, é fácil de verificar que há uma clara divisão e indicação dos locais de recepção de material, sendo que o material é enviado para o posto seguinte de uma forma simples e apropriada, sendo colocado em rolamentos como o apresentado na figura 10:



Figura 10- Rolamentos para localização

No entanto, não existe transparência em termos da informação relativa a este processo de recepção de material: não existe nenhuma ferramenta que possibilite verificar a situação actual do processo em cada momento, de modo a que as pessoas possam perceber o estado do posto da recepção (sendo estas pessoas algum colaborador do armazém ou alguém exterior ao trabalho). Apenas é possível saber se o material já foi todo recebido e descarregado para o armazém, usando a transacção WLOG_CAR (programa interno da empresa que permite verificar o estado das descargas de material no armazém). Como se pode ver na figura 11, esta mostra para cada fornecedor o estado da descarga (onde EP representa a entrada na portaria de fábrica, EC a entrada no cais de descarga, SC a saída do cais de descarga e finalmente, SP a saída da fábrica).

CAIS_01						CAIS_02						CAIS_03						CAIS_04		
Armazém 01 - Av108						Armazém 01 - Av108						Matéria Prima - Av101						Buffer Solar - Av109		
Hora	Transportadora	EP	EC	SC	SP	Hora	Transportadora	EP	EC	SC	SP	Hora	Transportadora	EP	EC	SC	SP	Hora	Transportadora	
07:00						06:00						08:00						:		
09:05						08:30						09:00								
09:50						10:30						10:00								
10:30						12:00														
11:30						15:45														
12:30						17:30														
13:50																				
14:30																				
15:00																				
16:00																				
17:30																				
18:00																				
21:30																				
22:00																				

Figura 11- Interface WLOG_CAR

Mas, como referido anteriormente, em relação ao estado do processo de recepção de material, não é possível obter informação em tempo real. Atendendo a esta problemática, de modo a poder oferecer uma maior transparência ao processo e indo de encontro aos objectivos do projecto *Smart Flow*, foi decidido criar uma ferramenta que permitisse fornecer a informação necessária, de modo a que qualquer pessoa pudesse perceber o estado do posto da recepção. Para permitir uma clara exposição da informação de uma maneira acessível, o objectivo foi implementar algo claramente visual, evitando o uso de papel e algo que pudesse ser facilmente perceptível através da observação.

4.1.2 Análise ao problema

Sendo assim, iniciou-se o estudo do problema. Segundo a informação obtida pelos trabalhadores da empresa e a informação observada no processo, conclui-se que poderiam ser criados dois grupos para separar os fornecedores:

- Os fornecedores “*standard*”, que fazem entregas diariamente, com horários claramente identificados, cuja entrega acontece sempre à mesma hora. São 8 os fornecedores *standard*, podendo ainda estes serem separados em 2 grupos: aqueles que entregam material para embalagem do produto final e fornecedores que entregam componentes;
- E os restantes fornecedores, cujas entregas não têm data fixa nem uma hora fixa, havendo dezenas de fornecedores que são incluídos neste grupo.

Com esta informação, facilmente se percebe que para esta ferramenta visual, a informação mais importante é referente à recepção de material das entregas diárias de material, que para alguns fornecedores é executada mais do que uma vez ao dia, devendo então esta informação estar mais evidenciada, devido à importância destes fornecedores. Sendo assim, foi necessário começar a estudar o melhor modo de apresentar esta informação, de preferência junto ao posto de trabalho da recepção. Com a observação do local houve algo que causou impacto: já

existia um quadro magnético, cujo objectivo, segundo os responsáveis no armazém, era fazer a indicação dos tempos de descarga e recepção. No entanto, esta informação não era de todo perceptível, como se pode observar na figura 12.

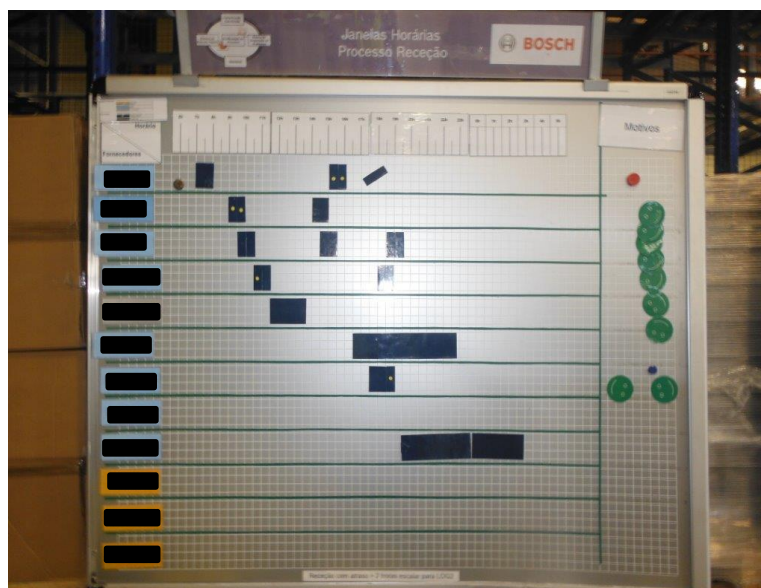


Figura 12- Quadro da recepção inicial

O objectivo deste quadro, como referido pelos colaboradores do armazém, seria associar horas de chegada dos fornecedores ao armazém, bem como identificar o tempo associado ao processo de descarga (janela de tempo identificada com um ponto amarelo). Mas como se pode ver, não havia nada que explicasse correctamente a informação apresentada.

Apesar de ter identificado o nome de alguns fornecedores, bem como uma escala temporal, este quadro não era de todo perceptível, não havendo a clara indicação do tipo de informação apresentada. Facilmente se percebe que este quadro não tinha qualquer tipo de indicação para o seu propósito, servindo apenas para ter algum tipo de noção relativamente a alguns fornecedores, bem como indicações relativas ao processo de descarga/recepção do material vindo de determinado fornecedor. Apesar do objectivo e propósito deste quadro não estarem de acordo com os princípios da empresa, existiam algumas ideias que podiam ser retiradas deste quadro: as indicações do tempo de recepção ou de descarga de material podiam ser de facto vantajosas, pois ao ter a indicação da duração, tanto do processo de descarga como do processo de recepção para o material vindo de determinado fornecedor, com mais facilidade se podia fazer o balanceamento deste posto de trabalho.

Para dar seguimento então ao trabalho proposto, foi recolhida informação acerca dos fornecedores diários para se iniciar a criação da ferramenta. Alguns destes fornecedores faziam entregas bi-diárias, ou até tri-diárias. Nesta fase, algo que se apresentava como dificuldade seria a análise dos tempos de descarga e recepção de material, pois existia a clara noção de que alguns destes processos poderiam ser bastante morosos.

Com o intuito de recolher toda a informação necessária, foram recolhidos dados relativamente ao tempo de descarga de cada entrega, bem como do tempo de recepção. No caso de material de embalagem, tanto o processo de descarga como o de recepção são feitos pelo mesmo operador, uma vez que há procedimentos específicos a executar que não são executados no posto de recepção de material. No entanto, foram feitas medições de tempo para ambos os processos.

Para quase todas as entregas, tanto o processo de descarga como o processo de recepção são feitos em sequência, principalmente do material para embalagem. No entanto para certos fornecedores esta situação não se verificava, devido ao facto de haver algumas recepções que são mais críticas. Portanto, para esses casos, foi indicado o horário de início do processo de recepção. Alguns destes dados foram obtidos de forma indirecta, com informações fornecidas pelos colaboradores directamente ligados ao processo, devido à inexistência de dados que pudessem suportar este estudo.

O nome dos fornecedores diários não será revelado por questões de confidencialidade, sendo que vão ser representados apenas por letras. Assim, com toda a informação recolhida, foi possível criar critérios e intervalos de tempo que os colaboradores deveriam seguir para cada um destes processos e fornecedores, como apresentado na tabela 2.

Fornecedor	Tipo de material	Hora de chegada (hora do dia)	Tempo de Descarga (min)	Início da recepção (hora do dia)	Tempo de Recepção (minutos)
A	Embalagem	7h	30	7h30	30
		15h	30	15h30	30
B	Embalagem	10h30	30	11h	30
		18h	30	18h30	30
C	Embalagem	9h	30	9h30	30
		14h	30	14h30	30
D	Componentes	10h	30	10h30	30
		14h30	30	15h	60
		18h30	30	22h30	60
E	Componentes	16h	60	17h	300
F	Componentes	19h30	30	22h	30
G	Componentes	21h30	60	22h30	210
H	Componentes	0h30	60	1h30	180

Tabela 2- Informações relacionadas com o processo de descarga e recepção para fornecedores diários

Como explicado anteriormente estes valores foram obtidos de um modo indirecto, devido à dificuldade de obtenção dos dados. De modo a comparar esta situação com a situação real, o passo seguinte consistiu na análise do número de recursos associados ao processo de

recepção, bem como em perceber o número de trabalhadores necessários ao processo, verificando também o número médio de paletes enviadas por cada fornecedor. Além disso, foi recolhida informação relativa ao número de fornecedores representados numa entrega, uma vez que certas entregas de componentes não são realizadas pela própria empresa, mas por empresas especializadas neste tipo de transporte, e que recebem e recolhem o material que será então depois entregue na Bosch. Esta informação pode ser visualizada nas tabelas 3 e 4.

Fornecedor	Nº médio de paletes a entregar	Percentagem de paletes completas	Número de fornecedores
A	21	100	1
B	18	100	1
C	17	100	1
D	15	75	1
E	49	25	14
F	7	40	6
G	27	30	11
H	45	30	7

Tabela 3- Informações do material a entregar por fornecedores diários

Número de trabalhadores alocados ao processo de descarga/recepção de material	Horário em que se verifica a situação anterior
1	6h-10h30
2	10h30-18h; 22h-4h30
3	18h-22h

Tabela 4- Capacidade alocada ao posto de recepção em termos de recursos humanos

No início do primeiro turno, o único colaborador afecto a esta tarefa é aquele que realiza as descargas de material. Apenas a partir das 10h30 da manhã é que o segundo trabalhador é inserido no posto de recepção, pois em situações regulares é quando se tem que iniciar o processo de recepção de material (que não material de embalagem). A partir desta hora, apenas um colaborador estará afecto ao processo de recepção, estando o outro apenas associado ao processo de descarga, bem como a outras actividades a ele associadas. No horário das 18h às 22h é quando se encontra um segundo operador no posto de recepção, devido à necessidade de executar o processo de recepção do material enviado pelo fornecedor E, devido à grande quantidade de diferentes componentes que é preciso recepcionar, aliado à importância do material enviado por este fornecedor. Estas entregas diárias são aquelas que se designam por “recepções *standard*”, devido à natureza diária das mesmas. Para todo o outro tipo de descarga e recepção de material foram criados 2 grupos: o grupo das entregas

semanais planeadas e o grupo das entregas urgentes. As entregas semanais planeadas seriam aquelas que seriam acordadas entre o fornecedor e o LOG2 e o LOG3-armazém (como explicado no capítulo 3, como o LOG2 é responsável pelo aprovisionamento e aquisição dos componentes é quem faz a marcação das entregas de material; depois a equipa do armazém tem que aprovar a decisão, que está dependente do estado tanto do posto de descarga como do posto de recepção), na semana anterior ao dia de entrega na empresa. Todas as outras seriam registadas como entregas urgentes (no entanto, as entregas urgentes seriam de facto aquelas cuja marcação seria executada no próprio dia da entrega, sendo que aquelas marcadas na mesma semana seriam consideradas marcações não-planeadas).

4.1.3 Implementação do quadro

Com toda a informação recolhida, o próximo passo seria então iniciar a criação de um esboço do novo quadro do posto de recepção de modo a obter uma indicação do aspecto com que este iria ficar. Usando o programa Excel®, foi então criado um primeiro esboço de como se observaria o quadro, tendo em conta as dimensões do mesmo, de modo também a visualizar a dimensão com que o mesmo iria ficar. O modo de transpor este quadro para a realidade seria bastante simples, através da impressão de pequenas “etiquetas” com dimensões apropriadas comparativamente com as do quadro magnético que então se encontrava junto ao posto. Estas seriam depois plastificadas e usando fita magnética, estas ficariam anexadas ao quadro, sendo que facilmente poderiam ser retiradas a qualquer altura. Após a realização de todas estas tarefas, o quadro ficaria com o aspecto apresentado na figura 13.

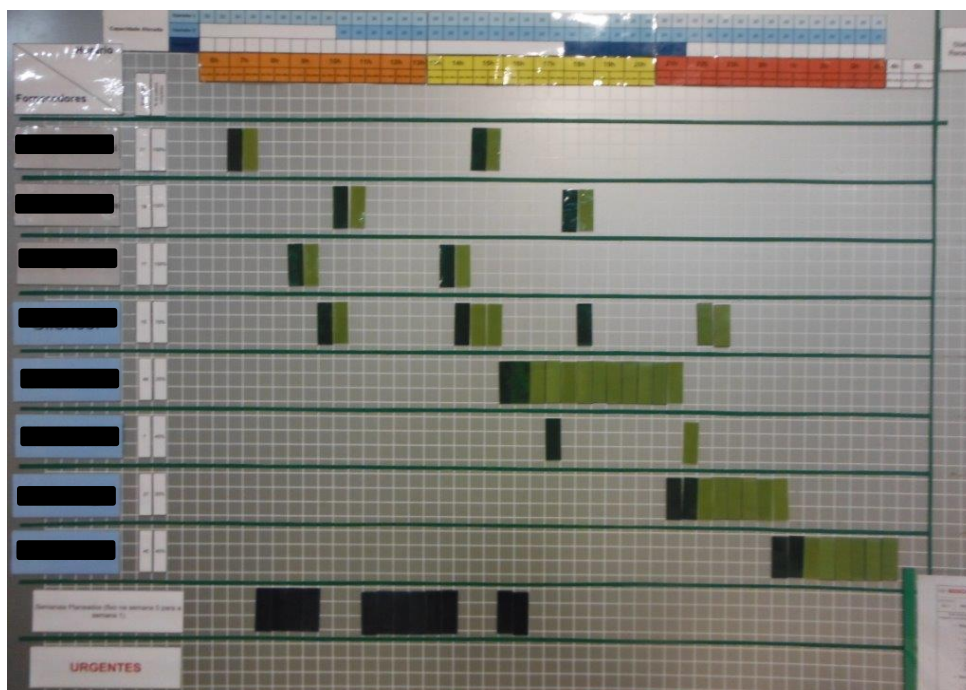


Figura 13- Novo quadro da recepção

Como se pode verificar, na parte superior do quadro está indicada a capacidade alocada ao posto de descarga + recepção, pois são postos intimamente ligados, sendo mais fácil alocar colaboradores ao processo estudando os dois postos em conjunto. Logo abaixo estão indicados os turnos de trabalho, cada um com a sua cor definida (laranja para o turno 1, amarelo para o turno 2 e vermelho para o turno 3). Do lado esquerdo, estão representados os fornecedores diários, sendo que os que estão numa etiqueta de fundo cinzento são aqueles que fazem a entrega de material de embalagem. As etiquetas a verde-escuro são aquelas que indicam o processo de descarga. As etiquetas de cor verde-clara indicam o processo de recepção de material. Cada coluna do quadro (esta indicação é mais facilmente perceptível se observarmos as quadrículas do quadro) corresponde a 30 minutos. Na parte inferior estão presentes as zonas reservadas para colocar a indicação de descarga e material de recepções semanais planeadas e urgentes. As etiquetas a azul indicam as janelas horárias permitidas para fazer a marcação destas entregas, pois são os horários que mais facilmente permitem este trabalho adicional sem afectar as restantes actividades. Recepções urgentes não têm nenhum tipo de restrição de horário, devido às suas características. Seria da responsabilidade da equipa registar no quadro quais são estes fornecedores. Recorrendo à ferramenta WLOG_CAR anteriormente referida, no início do 1º turno o responsável de equipa registaria no quadro os fornecedores das entregas semanais planeadas para esse dia, usando etiquetas brancas e escrevendo o nome em cada uma delas (esta colocação seria feita na linha reservada para recepções semanais planeadas, onde colocaria a etiqueta no lugar de uma etiqueta azul para o horário correspondente). Caso fosse uma entrega planeada, retiraria uma das etiquetas azuis e colocaria o fornecedor respectivo. Caso fosse uma recepção urgente, usaria uma etiqueta vermelha para essa indicação. Apesar de haver dois cais para descarga de material, e em qualquer um deles se poderá fazer a descarga de material, informaticamente o cais 2 seria apenas usado para fazer a marcação de descargas não-planeadas e urgentes. Com esta situação, mais facilmente se observava as diferenças entre os diferentes tipos de descargas, sem ter que se fazer uma observação detalhada na aplicação WLOG_CAR.

Algo que se consegue identificar com a observação deste novo quadro é o facto de este ser bastante visual, sendo que qualquer pessoa que esteja junto a este posto consegue logo reparar no quadro. Mas este quadro teria uma componente interactiva. Além da indicação das recepções semanais planeadas para o dia que o responsável de equipa teria que indicar no início do dia de trabalho, também os colaboradores alocados ao processo teriam que trabalhar com o quadro. Todas essas instruções de trabalho foram transmitidas aos colaboradores.

O estado do processo de recepção seria indicado pelo colaborador afecto ao trabalho, mas esta indicação seria apenas feita no final do processo. Caso a recepção de um determinado material fosse executada dentro do tempo definido para o mesmo, o colaborador do posto da recepção deveria colocar uma imagem de *smile* alegre (figura 14) na barra do lado direito do quadro, reservada para apresentar o estado das recepções, (apesar de esse local não estar visível na figura 13), um sinal claramente apelativo de que de facto a recepção teria sido terminada com sucesso. Caso não tivesse sido realizada dentro do tempo definido, o

colaborador colocaria uma etiqueta com um *smile* com uma expressão zangada (figura 15), para indicar o insucesso do processo, colocando também a razão porque o processo não ocorreu dentro da normalidade. As razões definidas para insucesso do processo estão indicadas na tabela abaixo.



Figura 14- *Smile* de recepção com sucesso

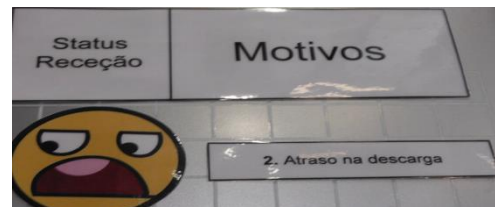


Figura 15- *Smile* "insucesso" na recepção

Motivo para a não execução do processo dentro do horário definido:
1. Atraso do fornecedor
2. Atraso na descarga
3. Fornecedor anterior com atraso
4. Falta de encomenda / falta de documentos
5. Recepção urgente (janela horária paralela)
6. Falta de capacidade
7. Outros (a especificar pelos colaboradores responsáveis pelo posto ou pelo responsável de equipa)

Tabela 5- Razões para recepção não realizada no tempo definido

Caso houvesse conhecimento prévio de que um fornecedor se iria atrasar, o colaborador deveria colocar um sinal a indicar essa situação (figura 16).

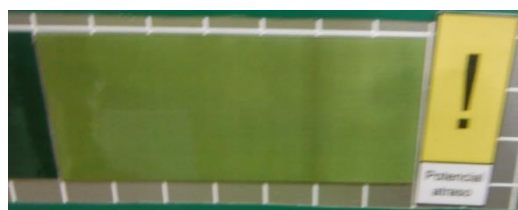


Figura 16- Possível atraso do fornecedor

Em primeira instância, consegue-se observar claramente a importância dada aos fornecedores diários, algo evidenciado claramente por cada linha associada a cada um dos fornecedores. Também se verifica a separação entre fornecedores de produtos para embalagem, não havendo a necessidade de indicar o tipo de produtos entregues pelos outros fornecedores, uma vez que estes seriam os fornecedores de componentes para produção.

Para conseguir verificar o estado da implementação deste quadro bem como a sua evolução, era necessário haver um período de estabilização, estudando certos indicadores de

modo a verificar como esta ferramenta poderia fornecer informação preciosa, bem como continuar a implementar as mudanças necessárias para manter um processo de melhoria contínua. De modo a executar o referido, a verificação do estado deste quadro foi inserida na reunião *Point CIP* diária do armazém de componentes. Existindo já um documento utilizado em cada reunião para observar os indicadores do dia anterior (ver Anexo A1), foram acrescentados dois campos a este documento para observação diária de indicadores, de modo a registar o número de recepções não-planeadas e recepções urgentes (ver Anexo A2)

A implementação deste quadro ocorreu no dia 20 de Outubro de 2014, sendo que a observação dos dados começou a ocorrer no dia seguinte. No entanto, com o objectivo do processo ser o mais fluido possível, de modo a transmitir aos colaboradores a maneira correcta de interagir com o quadro, os primeiros cinco dias úteis foram apenas de observação das condições de trabalho, e não para análise da informação obtida. Passados dois dias, o que se notou era a dificuldade do colaborador em preencher o quadro, bem como a dificuldade dos responsáveis de equipa (principalmente do 1º turno, que seria a pessoa a recolher os dados necessários) a lerem e usarem o quadro para auxiliar o seu trabalho. De modo a transmitir este conhecimento e a facilitar o processo, foram colocadas no posto duas Instruções Visuais (ou simplesmente IVs), de modo a exemplificar os passos a cumprir (ver Anexo B1 e B2). Com estas duas IVs, notou-se nos dias seguintes uma clara melhoria, mostrada tanto pelos responsáveis de equipa como pelos colaboradores do posto de descarga/recepção, de como o quadro funcionava. Sendo agora o processo fácil de compreender, começou-se então a fazer o estudo dos indicadores fornecidos pelo quadro. Com o objectivo de actuar junto dos fornecedores diários, foi decidido estudar estes com maior nível de detalhe. Assim, além de se criar uma situação que gerava um maior foco sobre estas entregas, permitindo criar um histórico para estes fornecedores e uma análise mais cuidadosa dependendo do fornecedor, facilmente seriam identificadas situações em que fosse necessário actuar junto destes. Esta alteração foi implementada logo no início do mês de Novembro de 2014, tendo também sido necessário alterar as folhas do *Point-CIP* diário (ver anexo A3).

Com a observação do anexo E (neste anexo pode-se observar a tabela que era usada para indicar o número de recepções não-planeadas e o estado das recepções dos fornecedores diários para cada dia, onde em relação aos fornecedores diários, o número “1” indica o não cumprimento do tempo de recepção associado) para o mês de Novembro e Dezembro de 2014, verificou-se que o estado das recepções não-planeadas e o estado das recepções dos fornecedores diários não indicavam problemas no processo. Mas no final do mês de Dezembro (antes do período de férias da fábrica), havia a indicação de que havia a previsão de um aumento claro na produção. Esta situação, aliada às diferentes estratégias que começavam a surgir na empresa para a redução de *stock* faria com que pudesse haver um aumento tanto no número de recepções não-planeadas como de recepções urgentes, algo que se verificou posteriormente, como pode ser verificado no Anexo E.

Com os dados observados, verificou-se então um aumento significativo neste tipo de recepções. Houve uma crescente necessidade de actuar no sentido de criar melhorias neste

campo, algo que começou a surgir a partir do dia 20 de Janeiro de 2015. Foi então levantada a questão por membros do armazém relativamente à necessidade de fazer o estudo de recepções não-planeadas, sendo que para esta altura o mais crítico seria a verificação de entregas urgentes. Segundo os colaboradores do LOG2, esta situação de facto iria começar a ser verificada cada vez mais, uma vez que o tempo decorrido entre a marcação de uma entrega de material e o próprio dia estava a ficar cada vez mais reduzido. Foi então concordado entre todas as partes interessadas que a partir do mês de Fevereiro de 2015 começaria apenas a ser registado o número de recepções urgentes realizadas durante o dia, isto para as folhas do registo de indicadores no *Point-CIP* diário (ver Anexo A4). O estudo dos fornecedores diários continuaria a ser realizado como até então. Com esta alteração, no quadro passaria a existir uma linha para as “entregas não diárias” em vez das “entregas planeadas”, continuando a ser aquelas que eram marcadas com mais de 5 dias úteis de antecedência, e continuariam a ser registadas as entregas não-planeadas e urgentes no quadro. Esta alteração significava que o responsável de equipa teria que continuar a indicar no quadro as entregas planeadas e não-planeadas. No entanto, apenas as entregas urgentes seriam aquelas que seriam analisadas com mais interesse, em vez do conjunto completo de entregas não-planeadas. Também foram alterados os sinais visuais do sucesso ou insucesso da recepção, passando agora a ser usado um *like*, de cor verde para uma recepção executada dentro da janela horária e um vermelho para uma recepção onde não se respeitou o tempo previsto (como se pode verificar na figura 17).

Com esta nova situação, a nível informático o cais 2 seria apenas usado para fazer o registo das entregas urgentes. Com esta alteração, as entregas diárias continuaram então a sofrer o mesmo grau de acção até agora realizado. Além disso, com a alteração seria muito mais fácil actuar em relação às entregas não-planeadas, visto o objecto de estudo ser apenas as entregas urgentes.

4.1.4 Conclusões a retirar

Com a implementação desta ferramenta de gestão visual foi criada uma maneira simples e pragmática de observar o posto de recepção. Algo que não era de todo seguido com a atenção necessária e que começou a ser observado com mais pormenor, actuando de acordo com as diversidades e dando mais relevância ao processo. Comparando este quadro com o anterior, neste existe a clara identificação de cada elemento do mesmo, bem como a função que o quadro desempenha, tendo também junto dele as instruções que permitem perceber o funcionamento deste. Com esta “actualização”, o quadro tornou-se numa ferramenta visual muito mais efectiva, graças às diferentes cores usadas, que permitem captar a atenção de qualquer pessoa. Tendo então sido criado um sistema para promover acções junto da actividade de recepção de material, conseguiu-se de imediato perceber, comparando com o processo anterior, que esta implementação trouxe uma melhoria clara ao processo, tornando-o mais transparente e permitindo actuar no mesmo, devido às diferentes informações que se conseguem obter deste quadro, em qualquer horário.

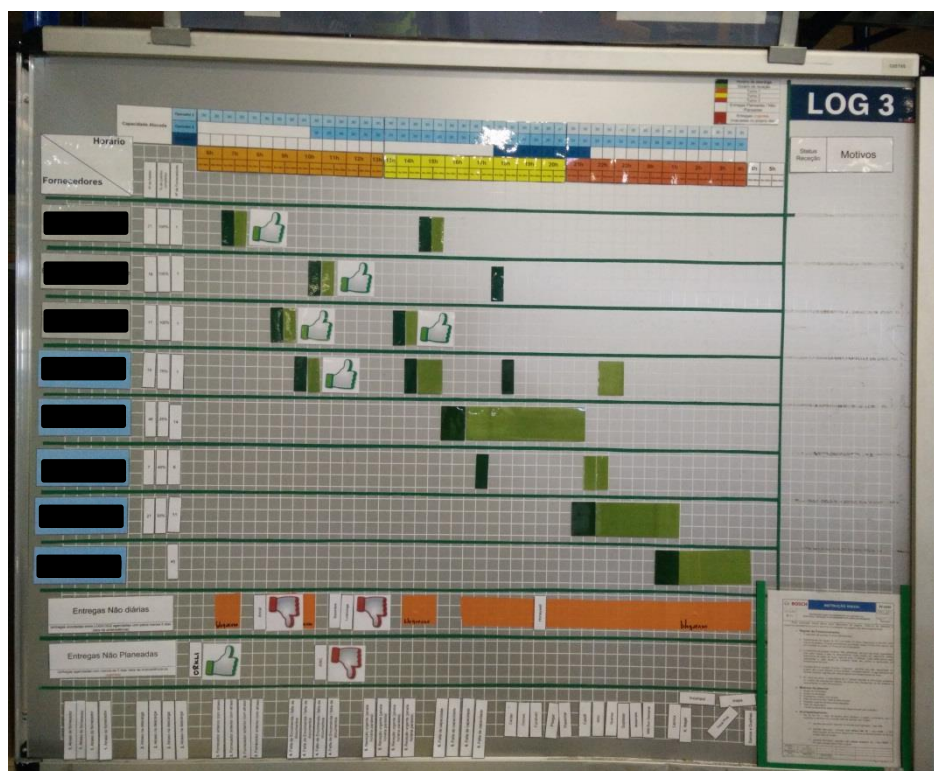


Figura 17- Versão final do quadro da recepção

4.2: MELHORIA DO FLUXO DE MATERIAIS

4.2.1: CRIAÇÃO DE ÁREA E CLASSES ESPECÍFICAS PARA PICKING

4.2.1.1 Situação actual

O armazém de componentes da Bosch Termotecnologia é responsável pela recepção de todos os componentes necessários para a produção de todo o tipo de produto acabado dentro da fábrica, como já referido anteriormente. Este material poderá ser recebido em paletes, caixas de cartão ou caixas retornáveis pertencentes à empresa. A recepção de material necessário para a produção acontece todos os dias, sendo que há entregas de alguns fornecedores que são executadas diariamente, que acontecem sempre na mesma janela horária, bem como outras entregas que vão sendo planeadas ao longo da semana de trabalho.

Todo este material sofre um processo de recepção, de modo a confirmar se cada aspecto de cada entrega vai de encontro à encomenda colocada, bem como cada material é etiquetado com um *barcode*, um código de barras 2D, essencial para todos os processos dentro do armazém (localização de material em estante, movimentação de material entre estantes, *picking* de material). Depois do processo de recepção, o material é todo localizado em estantes pelos colaboradores, que o fazem usando uma “máquina de transporte”. Na figura 18, encontra-se o que na empresa se designa por *order-picker*. Esta máquina é utilizada pelos colaboradores para fazer a localização de material enviado em paletes-mix. Na figura 19 é apresentado outro tipo de máquina de transporte, que é chamada de trilateral. Esta máquina é usada para fazer a localização de material que é enviado em paletes completas. Esta é a máquina ideal para o processo devido à maneira como é movimentada a paleta, facilitando a sua colocação dentro de uma estante.



Figura 18- *Order-Picker*



Figura 19- Trilateral

Este é um dos processos fundamentais do armazém e necessário para posteriormente realizar-se o processo que de facto é a actividade principal dentro do armazém de componentes: a satisfação dos pedidos de entrega de componentes, executados por todas as linhas de produção existentes na fábrica. Tipicamente os pedidos que saem do armazém de componentes têm dois destinos possíveis: para os supermercados/células logísticas (pontos intermédios, para onde é enviado o material antes de este ser enviado para as linhas produtivas) afectos a determinadas linhas produtivas, ou então são abastecidos directamente nas linhas produtivas, sendo o seu destino os bordos de linha, junto ao local de produção de onde os colaboradores afectos à produção retiram material sem ter que se movimentar. Este transporte e depósito de material é da responsabilidade dos diferentes operadores de *milk-run* que percorrem a fábrica. Para isto acontecer, a grande maioria das referências existentes na fábrica fazem uso do sistema *kanban*, de modo a haver uma clara movimentação de informação e material, respeitando os princípios *lean* para a produção. Quando é consumida uma caixa de material, o colaborador do *milk-run* faz um pedido de material ao armazém, fazendo a leitura do código 2D presente em cada *kanban*, registando assim o pedido de material ao armazém. Como se pode verificar na figura 20, estes *kanbans* têm toda a informação necessária à movimentação e a acomodação do material.


(1)Referencia		(2)Descricao			BOSCH
(5)Quantidade	(6)Unid	(7)Tipo de Embalagem		(23)Kanban no.	
	UNI				
(3)Fornecedor		(12)Local Fornecedor		(11)Milk Run	
(4)Cliente		(9)Local Cliente			
(18)C.Trab.	(19)ProdOrder	(20)NoApPa	(21)ShipToParty	(22)País	
(17)Fr. Rep.	(8)Kanban	(10)Total	(13)Emissor	(14)Data	
<small>(24)05 11572 1271505130 1 000007527-CL 000074503</small>					

Figura 20- Kanban de componentes para produção

A seguinte questão pode então ser colocada: como chegam estes pedidos ao armazém? Este processo é todo realizado usando o sistema SAP®, que regista todos os pedidos efectuados nas linhas produtivas, fazendo o reencaminhamento da informação para o armazém de componentes. Dentro do armazém é possível verificar o número de pedidos realizados e os locais de onde os componentes vão ter que ser retirados de modo a enviar os componentes para a produção. Com a transacção Z23CRUU_WOP_SE, é possível verificar o estado de pedidos ao armazém (como se pode ver na figura 21). A partir desta transacção consegue-se observar o número de pedidos que terão de ser retirados de cada estante. A coluna "T.Pick" permite verificar o número de pedidos ainda por satisfazer e que têm que ser

retirados da estante correspondente. Qualquer pessoa que esteja no armazém consegue beneficiar da informação fornecida por este quadro, principalmente os colaboradores afectos ao processo de *picking*. A cada coluna que apresenta uma determinada hora do dia estão identificados o número de pedidos de material que foram executados para esse intervalo de tempo (por exemplo, na coluna das 11:00, estão representados o número de pedidos que foram executados entre as 11:00 e as 11:59 e que ainda não foram cumpridos, sendo ainda necessário retirar os componentes das estantes correspondentes). Existe um limite de segurança de duas horas para o abastecimento dos produtos, relativamente à hora actual apresentada no quadro. Na coluna “Atraso” está representado o somatório do número de pedidos que foram colocados antes e durante da hora actual (intervalo de tempo actual).

Refresh 1 em [REDACTED] às 12:01 [REDACTED]																
[REDACTED]		T.PICK		[REDACTED]		TOTAL	Σ Atraso	Σ Antes	Σ 09:00	Σ 10:00	Σ 11:00	Σ 12:00	Σ 13:00	Σ 14:00	Σ Depois	NLoc.Pk
P01	099	A0		1		1	1					1				1
P01	001	92		8		8	6				1	5	2			8
P01	004	89		2		2							2			1
P01	001	84		5		5	3					3	2			4
P01	101			30	1	31	24				10	14	6			15
P01	001	83		1		1	1				1					1
P01	101			45	6	51	13			4		9	29	3		13
P01	001	82		7		7	2				2		4	1		5
P01	101			37		37	20			2	12	6	16	1		20
P01	001	81		7		7	5				1	4	2			6
P01	101			30		30	23				16	7	7			15
P01	001	79		12		12	7				2	5	4	1		12
P01	001	76		1		1							1			1
P01	001	75		11		11	8				4	4	2	1		7
P01	001	74		13		13	11				3	8	2			11
P01	001	73		7		7	2					2	5			7
P01	001	72		4		4	3				2	1	1			4
P01	001	71		15		15	7				2	5	8			7
P01	001	70		3		3	2				1	1	1			3
P01	001	69		6		6	3				2	1	3			6
P01	001	68		8		8	2				1	1	6			7
P01	001	67		13		13	5				2	3	7	1		10
P01	001	66		11		11	10				3	7	1			5
P01	001	65		6		6	5				3	2	1			5
P01	001	64		1		1							1			1
P01	004	04		4		4							4			4
P01	004	03		1		1							1			1
Σ 289 Σ 7 Σ 296 Σ 163 Σ 6 Σ 68 Σ 89 Σ 118 Σ 8																

Figura 21- Sequenciador de pedidos armazém

Mas antes de os colaboradores poderem observar toda esta organização da informação recebida, o sistema corre um algoritmo, de modo a localizar e indicar os locais de onde se deverá retirar o material. Este algoritmo dá prioridade ao material que foi entregue no armazém na data mais antiga. Cada colaborador tem ao seu encargo um determinado número de estantes, sendo estes os únicos locais de onde irá retirar material. Cada um dos colaboradores tem também ao seu dispor um PDA que terá que usar para efectuar o processo de *picking* de material. Após o material ser retirado da estante, este é enviado para uma área específica chamada “*racks* FIFO”, indicada na figura 22, onde cada operador deixa a paleta onde se encontra o material que retirou dentro da estante. Este material depois tem de ser separado pelos diferentes *milk-run's* que farão a entrega dos componentes pelas diferentes áreas produtivas.

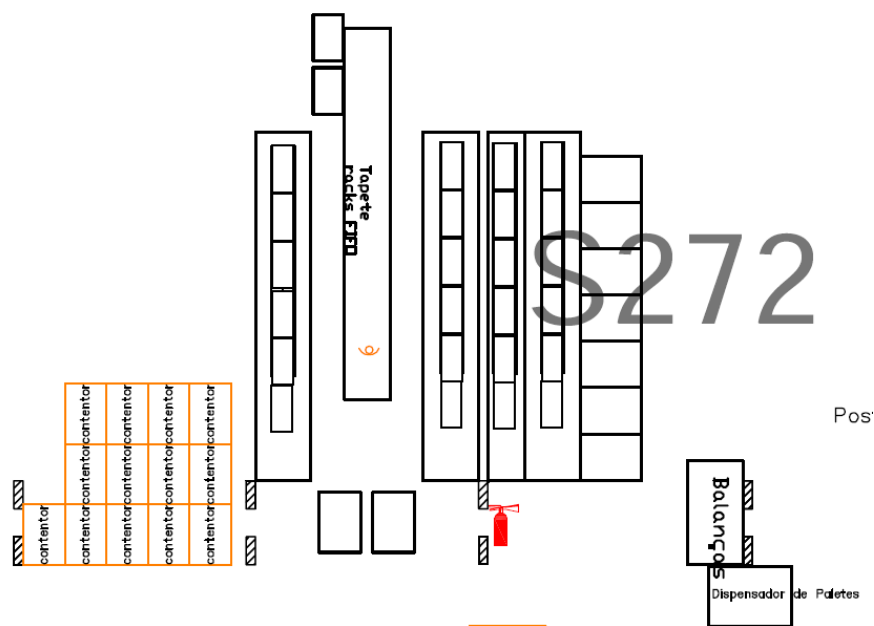


Figura 22- Zona dos Racks FIFO (S272- identificação do armazém)

O material retirado da estante pode ser enviado para a produção na caixa em que chegou ao armazém, ou então terá de ser colocado numa caixa de plástico retornável (visto que terá que retornar ao armazém). Existem diversos tipos de caixas retornáveis, com diversas dimensões, como indicado nas figuras 23 a 28 e na tabela 6.



Figura 23- Caixa BB



Figura 24- Caixa B



Figura 25- Caixa KP



Figura 26- Caixa GP



Figura 27- Caixa LP



Figura 28- Caixa LF

Caixas Retornáveis	Dimensões (cumprimento x largura x altura) (milímetros)
BB	200 x 150 x 120
B	300 x 200 x 120
KP	400 x 300 x 120
GP	400 x 300 x 240
LP	600 x 400 x 200
LF	600 x 400 x 225

Tabela 6- Dimensões das caixas retornáveis

Ainda existem outros tipos de caixas no armazém. Mas sendo estas as únicas que de facto são necessárias conhecer, não haverá necessidade de fazer referência às outras.

O grande problema da maneira como o armazém estava organizado era o facto de os componentes estarem distribuídos praticamente de forma aleatória. Um componente que a produção faz pedidos cerca de quatro vezes por dia pode estar junto a um componente que é retirado de armazém quatro vezes num ano. Sendo todo o processo de *picking* efectuado por operadores em *order-pickers*, havia conflitos em termos de circulação de máquinas, bem como eram percorridas grandes distâncias dentro do armazém. De acordo com informações recolhidas, cada um dos operadores que fazia a actividade de *picking* deveria retirar de estante 375 pedidos de material por turno.

De modo a tornar o fluxo de material o mais fluido possível, foi decidido actuar no sentido de criar melhores fluxos dentro do armazém. Esta melhoria, que iria trazer benefícios para todas as actividades realizadas neste espaço, centrou-se na criação de áreas específicas para as referências com mais pedidos realizados ao armazém, isto é, para as referências com maior rotação.

A partir do estudo efectuado, tornou-se claro que existiam aspectos onde se encontravam excelentes oportunidades de melhoria contínua, sendo estes os seguintes:

- A alteração do *layout* de armazém, fazendo a reorganização dos componentes dentro deste;
- A redução dos conflitos que surgem entre as movimentações das máquinas;
- A melhoria no tempo de resposta aos pedidos feitos pelas linhas de produção.

Estas foram as oportunidades claras para melhoria. No entanto, com um estudo mais aprofundado da situação surgiram diferentes situações que mostravam sinais da necessidade de criar melhorias nos processos.

4.2.1.2 Implementação

Para iniciar esta mudança, a primeira acção a tomar seria estudar as movimentações de material do armazém para a produção, de modo a poder verificar quais os componentes que eram mais vezes pedidos pela produção. Esta tarefa foi facilitada, pois já existia na empresa uma base de dados disponível, datando essa de Maio de 2014, com o *ranking* do consumo de todas as referências usadas na produção, o que de facto permitiria criar mais facilmente e rapidamente um grupo das referências mais consumidas, as quais seriam depositadas numa área dedicada. Tendo então uma noção do número de referências responsáveis pelo maior número de entregas à produção, e executando um estudo no local às diferentes maneiras de arrumação dos componentes dentro do armazém e aos diferentes tipos de caixas em que o material se encontrava, decidiu-se então criar um sistema de classificação para os diferentes componentes presentes no armazém. Esta classificação estaria associada às estantes de material, criando zonas dedicadas para a acomodação e localização dos componentes. Surgiram então as diferentes classificações:

- *High Runners* (ou simplesmente HR). Estas seriam as referências cujo estudo dos movimentos do armazém para a produção indicou serem aquelas que provocavam mais movimentações no armazém, e consequentemente aquelas com maior consumo dentro da fábrica. Tendo estas referências de material uma grande rotação, o local para estas referências seria o mais perto possível da zona de separação de material pelos *milk-runs*, de modo a minimizar os deslocamentos dentro do armazém, reduzindo, portanto, o *lead-time* de envio para a produção destes componentes.
- Paletes completas. Este material é aquele que é enviado em embalagens de grandes dimensões, estando normalmente em paletes e a sua movimentação podendo ser feita apenas pelas máquinas trilateral. Sendo que estas referências são enviadas directamente para a produção sem a necessidade de efectuar qualquer tipo de *repacking* ao material, as únicas movimentações que estas peças sofreriam, além de ser retiradas de estante, era serem colocadas em plataformas para serem enviadas para a produção, sem a necessidade de mais algum colaborador fazer a separação deste material, fazendo então com que o colaborador nos *racks* FIFO não efectua-se nenhuma acção com este material (situação que já acontecia previamente, daí a classificação destas peças ser algo claramente simples e muito similar à maneira como este material era referenciado pelos colaboradores.
- *Low Runners* (ou simplesmente LR), estantes onde se encontram as referências que não se encontram nos dois grupos anteriores. São componentes que chegam em largas quantidades à empresa, normalmente em palete. Mesmo que venham em caixas retornáveis ou caixas de cartão com dimensões mais reduzidas, é mais eficiente fazer a localização da palete em que se encontram essas caixas do que localizar cada caixa uma a uma.

- Caixas. Este material é aquele que chega ao armazém num número pequeno de caixas, cuja dimensão ou quantidade faz com que não seja necessário localizar tanto nas estantes das paletes completas, como nas estantes de LR, não sendo também material HR. Assim, o material é colocado em estantes próprias, com diversas divisórias (até 20 divisórias em altura, cada uma até nove posições), optimizadas para a colocação de pequenas caixas. Um mesmo material que seja localizado nestas estantes pode já estar localizado numa estante de LR, mas como chegou ao armazém numa unidade muito pequena (pequena quantidade de caixas), não é enviado para essas estantes. Nestas estantes também se poderão colocar caixas com material por alguma razão devolvidas pela produção.

Após recolher a informação necessária acerca dos diferentes componentes dentro do armazém, sabendo aqueles que têm um maior consumo, além de se terem criado classificações para os diversos componentes existentes em armazém, a próxima fase do projecto seria avançar com as alterações necessárias dentro do armazém de componentes para fazer a criação de uma área dedicada para os materiais classificados como *High Runners*. Mas com esta linha de pensamento, surgiu mais uma oportunidade de melhoria que até aqui tinha sido esquecida: porque não fazer com que a área dedicada aos futuros HR fosse uma área onde o *picking* de material pudesse ser realizado ao nível do solo por um colaborador, contrariamente ao que acontecia, sem a necessidade de usar uma máquina para fazer este processo. Assim, seria possível reduzir o número de máquinas em circulação, fazendo com que um dos objectivos deste projecto fosse logo cumprido. Apesar de ainda não se poder afirmar nada em concreto acerca desta mudança, foram levantadas algumas questões positivas, como a provável redução do tempo necessário para o *picking*, o que iria influenciar o número de *pickings* realizados pelos colaboradores afectos às estantes onde se passariam a encontrar os HR. As estantes localizadas mais perto do local onde se encontram os *racks* FIFO eram as estantes 80, 81, 82, 83 e 84. Após perceber facilmente que estas seriam as estantes destinadas a receber este material HR, foi decidido então fazer a transição do material entre estantes. Usando a base de dados existente utilizada anteriormente, foi feita a separação de material pelas estantes anteriormente referidas.



Figura 29- Estante de HR

No início da semana 40 do ano 2014 foi então implementado o novo processo de *picking* de material no armazém, altura em que também foram iniciadas as reuniões de *Point CIP* para acompanhar o processo. Como se pode verificar na figura 29, todos os componentes HR passariam então a estar colocados ao nível do solo, permitindo que este processo fosse realizado por um colaborador sem a necessidade de utilizar um *order-picker*.

Durante as semanas seguintes, foi feito o acompanhamento do processo, de modo a verificar todas as dificuldades e problemáticas que pudessem surgir com a implementação do processo, bem como para dar apoio aos colaboradores quando necessário. Todos os dias se verificava quantos pedidos eram retirados de estante, sendo que no início da semana seguinte era realizado um estudo para verificar o número médio de pedidos cumpridos por turno. Este acompanhamento seria executado durante todo o mês de Outubro de 2014, sendo depois retiradas todas as conclusões necessárias. Havendo cinco estantes de HR, foi decidido alocar 2 colaboradores para este processo. Um estaria encarregue de retirar material da estante 81 e 82 e o outro das estantes 80, 83 e 84. Observando o *layout*, pode ser questionado o porquê do colaborador encarregue da estante 80 não estar encarregue das estantes adjacentes (81 e 82). A razão de isso acontecer foi o facto de a combinação dos pedidos esperados para essas estantes (80, 81 e 82) mostrar que esse colaborador teria que executar muitos mais *pickings* do que o seu homólogo. Como não foram executadas nenhuma alteração nas estruturas das estantes, certas referências de material tiveram que ser colocadas na estante 80, devido às dimensões da estante. Sendo assim, para os dois colaboradores estarem o mais balanceados possível, foi executada esta divisão.

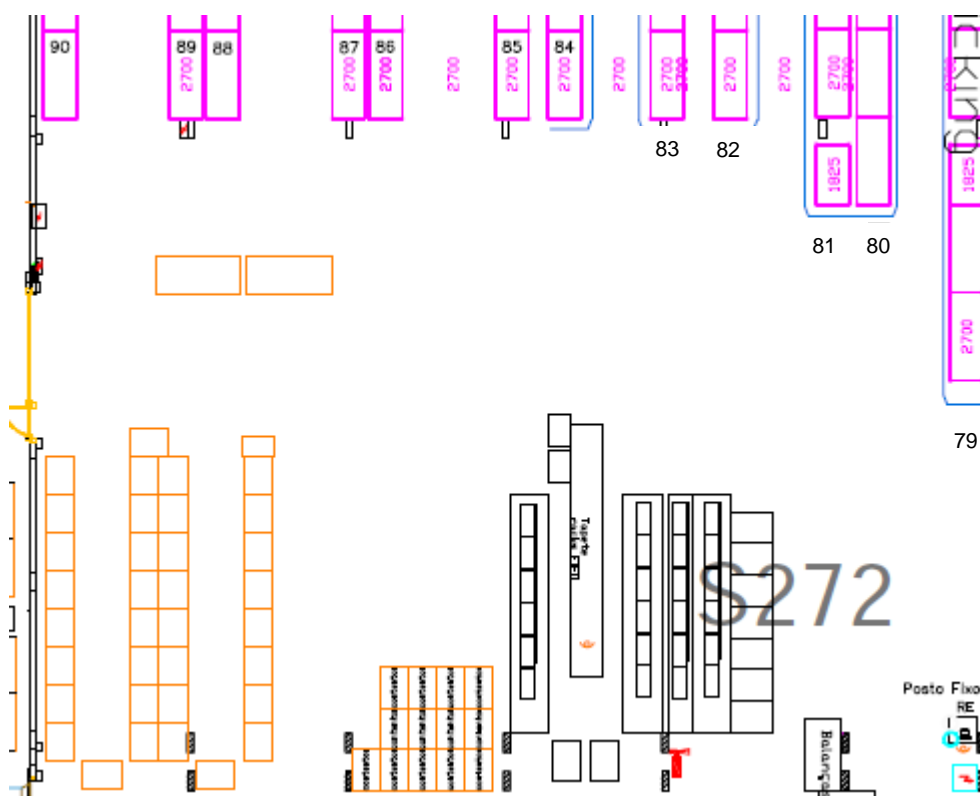


Figura 30- Estantes do armazém de componentes

No anexo G é então possível verificar os dados relativos ao número médio de pedidos de material executados por cada um dos colaboradores, tanto no turno 1 como no turno 2. Na primeira semana de Outubro não foram feitas observações tendo esta sido considerada uma semana de teste. Para os restantes dias foram então observados os resultados usando o sistema SAP. No entanto, devido a certos conflitos informáticos que não permitiam a correcta leitura dos dados, para esses casos não foram registados o número de pedidos retirados de estante. Com o estudo dos resultados obtidos, verifica-se claramente uma tendência crescente relativamente ao número de pedidos realizados.

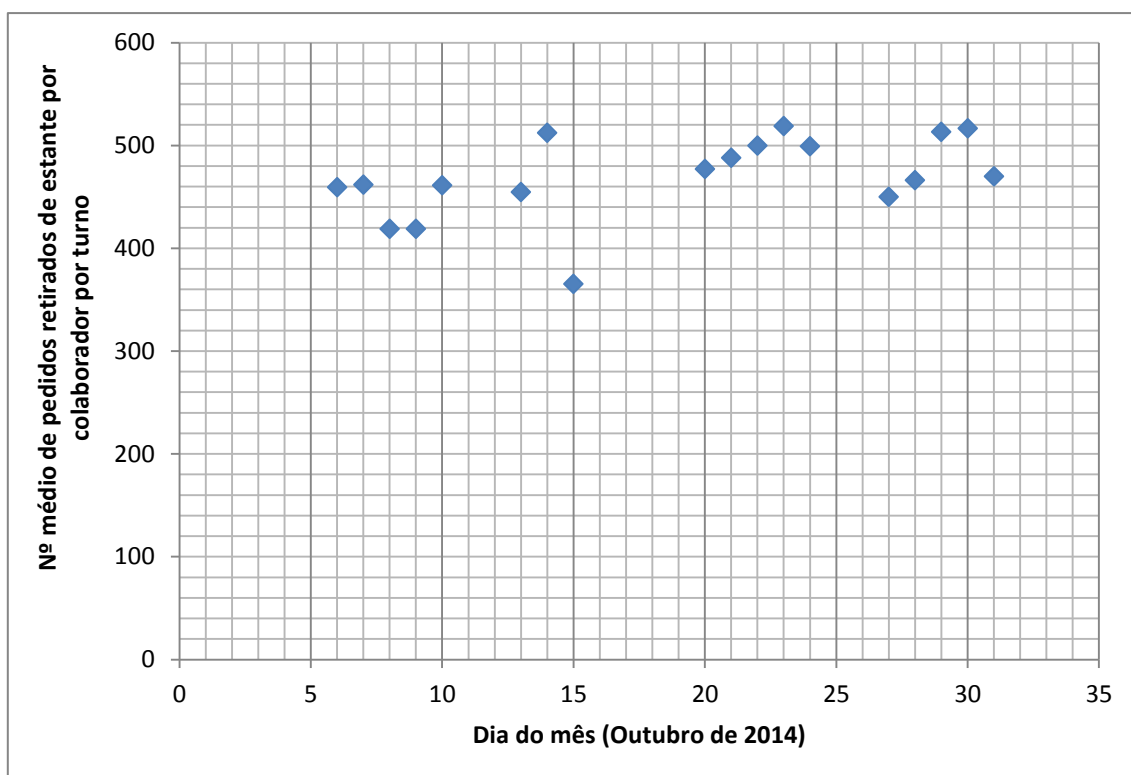


Figura 31- Nº médio de pedidos retirados por estante por turno

Contudo, a variância registada é algo associado ao facto de este processo ter um grau de imprevisibilidade elevado. Um número mais elevado de pedidos retirados depende do número de pedidos colocados pela produção, bem como da quantidade de material associada. A distância percorrida pelo colaborador afecto ao processo, os locais onde se encontra o material a ser enviado para a produção, bem como a possível necessidade de executar *repacking* no material são tudo razões que possam explicar a elevada variabilidade dos valores apresentados.

4.2.1.3 Análise aos resultados obtidos

Apesar da variabilidade relativamente ao número de pedidos de material satisfeitos, consegue observar-se facilmente uma grande melhoria, comparativamente ao número de pedidos que eram satisfeitos por um colaborador com o uso de um *order-picker*. Após a implementação deste processo, com todas as alterações executadas e melhorias

apresentadas, foi possível retirar uma pessoa do processo de *picking* de material e recolocá-la noutras actividades dentro do armazém de componentes. Além disso, conseguiu-se diminuir o número de máquinas em circulação no armazém, o que permite criar mais fluidez dentro do armazém. Contudo, como dentro destas estantes ainda se encontravam materiais que não eram considerados HR, pois os níveis das estantes acima do solo tinham de ser utilizados, de modo a rentabilizar o espaço dentro do armazém, ainda havia a necessidade de executar *picking* em altura, impedindo que todo este processo fosse realizado sem utilização de máquinas. Com isto, processos futuros de melhoria deverão certificar-se em alterar esta situação, para que nestes locais apenas seja executado *picking* ao nível do solo.

4.2.2: ESTUDO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA CÉLULA DE REPACKING

4.2.2.1 Objectivo do projecto de implementação da célula de repacking

Após a criação de áreas dedicadas para o *picking* de material dentro do armazém de componentes, e seguindo o espírito de melhoria contínua, foi continuado então o estudo de novas soluções para satisfazer os objectivos propostos.

Durante o planeamento da criação de áreas dedicadas no armazém, algo que ficou marcado como actividade a melhorar foi a actividade de *repacking* que existia dentro de estante. Caso o fornecedor envie, por exemplo, uma caixa com 2000 unidades de um componente, a granel, e o pedido executado pela produção seja de 200 unidades, o colaborador que estiver encarregue de executar esse pedido terá que fazer o *repacking* desse material, pois terá que retirar 200 unidades desse componente e colocar numa caixa retornável para enviar para a produção. Caso o material viesse em pequenos sacos ou caixas com 200 unidades, então não seria necessário executar o *repacking* deste material, pois o *picking* deste material seria directo. Esta situação acontecia com bastante frequência, pois uma grande maioria dos componentes enviados para a Bosch Termotecnologia eram enviados a granel, sendo que de acordo com o dimensionamento dos supermercados e bordos de linha existentes na produção, apenas alguns componentes poderiam ser enviados para a produção na mesma caixa em que chegam ao armazém. Apesar de se poder negociar com os diferentes fornecedores para que o envio do material fosse adaptado à quantidade do *kanban* associada a cada referência, essa situação apresentava um certo grau de dificuldade, visto o elevado número de fornecedores com que a empresa possui relações, mas também devido ao facto de haver milhares de referências de componentes. Além de se necessitar de negociar com um elevado número de fornecedores, a quantidade de referências de material que teriam de ser alteradas faria com que este processo fosse algo moroso, sendo que a necessidade de alterar o tipo de embalagens de envio iria provocar um aumento de custo na compra de componentes. Também a acrescentar que um grande número destes fornecedores não se encontra em Portugal, o que certamente dificultaria mais as negociações, sendo estes os casos em que o aumento do custo na compra de material seria claramente mais evidente.

Sendo esta actividade algo que não acrescenta nenhum valor ao produto final, mas no entanto sendo uma actividade necessária à realização dos pedidos executados pela produção

ao armazém, surgiu então uma nova oportunidade de melhoria: a criação de uma célula dedicada dentro do armazém, onde a actividade de *repacking* estivesse concentrada, de modo a reduzir o tempo gasto nesta actividade dentro de estante. Desde o início deste estudo, que surgiram dois objectivos bastantes claros, bem como resultados esperados:

- Eliminação/redução do processo de *repacking* durante o processo de *picking*;
- Aumento do número de pedidos cumpridos por cada colaborador.

Além da dificuldade de fazer apenas a alteração do modo como o material é enviado para a empresa, alterações futuras que pudessem ocorrer em *kanbans* seriam mais facilmente executadas, devido ao facto de não se alterar o modo como o material é recebido. Portanto, com esta alteração, além de ser necessário fazer uma reestruturação ao *layout* do armazém, seria também necessário fazer o dimensionamento desta célula, para prepará-la para receber qualquer tipo de caixa. Tendo o projecto das zonas dedicadas de *picking* chegado à sua fase de estabilização no fim do mês de Outubro de 2014, início do mês de Novembro do mesmo ano, iniciou-se o planeamento desta actividade. Apesar desta situação, houve uma alteração que ocorreu paralelamente à criação das zonas dedicadas que viria afectar directamente a implementação da célula de *repacking*: a alteração dos carros usados no *picking* de material.

4.2.2.2 Alteração dos carros de *picking*

Como se pode verificar no *layout* do armazém e como explicado anteriormente, o *picking* de material era executado usando paletes, no caso dos *order-pickers* ou então carros, no caso dos *High Runners*.

Já existia a necessidade de modificar este processo mesmo antes de surgir o planeamento da célula de *repacking*. No entanto, para este novo projecto seria de facto necessário fazer a alteração do tipo de carro usado no processo de *picking*, de modo a englobar também as novas necessidades que iriam surgir no futuro.



Figura 32- Carro utilizado no *picking* de HR

Um dos problemas que mais ocorria no processo de *picking* de HR era o facto de as caixas que era necessário enviar para a produção estarem completamente misturadas. Um carro depositado nos *racks* FIFO não teria as caixas separadas convenientemente, sendo que o colaborador teria que fazer a separação das caixas pelos *trolleys* correspondentes que levam o material para a produção. Observando as características do carro mostrado na figura 32, é possível presumir aquilo que já acontecia, que era o facto de o manuseamento do carro ser difícil, principalmente devido à altura do mesmo, aliado ao facto de a organização entre as caixas vazias necessárias e aquelas que são enviadas para a produção não ser a mais simples. Foi decidido criar um carro que já possuísse o número de divisórias necessárias, cada uma correspondente ao local de destino dos componentes ainda dentro do armazém, de modo a que a separação do material fosse logo iniciada no processo de *picking*. Sendo que os *order-picker* faziam uso de paletes para o mesmo processo, o carro também deveria ser passível de ser usado por uma máquina, bem como futuramente usado logo no posto da recepção, de modo a tornar o uso destes carros no armazém o mais uniforme possível. O objectivo seria então criar um carro que pudesse ter uma pega a uma altura superior para facilitar o uso dos colaboradores para os HR, ter o número de separadores necessários para a separação de material e ter uma estrutura que também possibilitasse o uso destes carros para o *picking* em altura realizado pelas máquinas.

Devido às dimensões das caixas retornáveis, os separadores foram criados de modo a que fosse possível a colocação de 2 caixas LF em cada nível do carro (as de maior dimensão usadas no processo de *picking*). Cada um dos separadores seria destinado então a cada *trolley* (1, 2 e 3) e o quarto separador seria usado para colocar material a ser entregue futuramente na célula de *repacking*. As rodas seriam fixas na parte do lado oposto à pega do carro, enquanto as rodas do lado da pega seriam giratórias, de modo a permitir que o carro pudesse ser deslocado em qualquer direcção. As dimensões em termos de altura foram ainda analisadas junto do departamento TEF, responsável pelas questões ligadas à ergonomia dos processos, tendo este dado a sua aprovação relativamente às dimensões do carro. Então, com todas estas questões delineadas, foi necessário criar um protótipo que permitisse fazer testes em armazém.

Na semana 48 de 2014, no dia 27 de Novembro, foram então colocados no armazém e postos em circulação os novos carros para o *picking* de material:



Figura 34- Novos carros de *picking*

Como se pode observar na figura 34, cada divisória do carro encontra-se identificada com o *trolley* ao qual se destina o material, havendo ainda uma divisória para as caixas que no futuro teriam que ser entregues na célula de *repacking*. Todas as rodas são giratórias, no entanto as rodas do lado oposto à pega do carro possuem um mecanismo que permite que estas fiquem com uma direcção fixa, permitindo a cada colaborador liberdade aquando da movimentação de um destes carros, consoante a situação.

Com a implementação destes carros, foram retirados de circulação os carros que eram até então utilizados para o *picking* de HR bem como houve um decréscimo no número de paletes usadas no armazém, pois o *picking* de material com máquinas já não utilizaria paletes.

No dia 2 de Dezembro foram também retirados 2 dos tapetes que se encontravam no posto de recepção, onde se colocava o material que era necessário ser localizado em armazém. Com a implementação destes carros, o posto da recepção de material também passaria a usar estes carros no seu processo, diminuindo também o número de paletes usadas no armazém, uma vez que o material que fosse colocado em paletes para ser localizado nas diferentes estantes passaria a ser colocado num destes carros, tendo a vantagem de após o processo de localização, o *picking* em altura poderia ser imediatamente iniciado pelos colaboradores que utilizam máquinas.

4.2.2.3 Desenvolvimento da Célula de Repacking

Como explicado anteriormente na subsecção 4.2.2.1, a alteração dos carros de *picking* ocorreu paralelamente ao desenvolvimento da célula de *repacking*, a qual teria que ser idealizada de acordo com as necessidades do processo.

A ideia inicial foi a criação de um posto em que 2 colaboradores pudessem trabalhar. Seria necessário haver filas onde se pudesse colocar caixas retornáveis, necessárias ao processo de *repacking*. Idealmente, a fila para colocar as caixas com destino à célula estaria entre os dois postos de trabalho, não criando a necessidade de criar 2 locais específicos para alocação do material e dando liberdade a cada colaborador que estivesse a trabalhar na célula para executar as suas tarefas sem prejudicar o outro.

No local onde se iriam colocar as caixas para sofrerem *repacking* haveria espaço para colocar 2 caixas GP na horizontal lado a lado, o que seria suficiente para que pudesse haver 2 filas de material, cada uma a ser trabalhada por cada colaborador na célula, caso houvesse essa necessidade. Para construir esta célula seria necessário fazer a encomenda do material a terceiros que fossem especializadas neste tipo de material. Como o material idealizado seria similar ao usado nos diferentes supermercados e bordos de linha usados na fábrica, facilmente se conseguiria construir algo bastante similar ao idealizado.

Antes mesmo de a célula ser entregue, haveria a necessidade de fazer uma alteração no *layout* do armazém, de modo a permitir a inclusão da célula no local. Estando ao mesmo tempo a haver alterações na logística interna e nas rotas dos comboios logísticos, bem como alterações nos mesmos, esta alteração de *layout* seria benéfica tanto para a logística interna como para o armazém.

Surgiu então a necessidade de dar resposta à seguinte questão: mas como iria então funcionar a célula de *repacking*? Tendo em conta o processo de *picking* actual, o processo de *repacking* seria apenas mais uma fase a incluir no ciclo de trabalho. Os critérios que foram estabelecidos para que um pedido fosse enviado para a célula são os seguintes:

- Quantidade de material existente ser superior à quantidade de material a retirar de estante;
- A quantidade de material pedida ser superior a 24 unidades;
- Quando para cumprir um pedido é necessário a junção de material vindo de 2 locais diferentes do armazém.

Caso estas situações ocorressem, as caixas de material dentro de estante teriam de ser enviadas para a célula. A quantidade de 24 foi definida devido ao facto de esta ser uma quantidade muitas vezes associada à produção, visto que em muitos ciclos de produção muitos componentes são consumidos em múltiplos e submúltiplos de 24. Isto significa que caso um pedido de material de quantidade inferior ou igual a 24 tivesse que ser retirado de uma caixa de material com quantidade superior, o *picking* seria realizado no local. Quando uma caixa de material chegasse à célula, por exemplo numa quantidade igual a 1000 unidades, este material era repartido por caixas de acordo com o pedido feito. Se o pedido fosse de 200 unidades,

sendo esta a quantidade do *kanban*, estas 1000 unidades seriam divididas por 5 caixas, cada uma com 200 unidades, sendo que uma delas seria enviada para a produção e as restantes teriam de ser enviadas de novo para as estantes, caixas estas que teriam a classificação de “logística inversa”. Da próxima vez que fosse pedido novamente este material, o *picking* seria muito mais simples, pois seria dado no sistema um grau de prioridade superior às caixas de logística inversa, pois estas já estariam prontas a ser enviadas para a produção, o que se traduzia num aumento de eficiência no processo de *picking*.

No entanto isto significaria que poderia não haver espaço em armazém para localizar todas as caixas de logística inversa que surgissem na célula de *repacking*. Foi executado um estudo para perceber diariamente o que poderia acontecer ao implementar a célula de *repacking*. Este estudo foi realizado por membros da equipa responsável pela gestão do armazém. O resultado desse estudo pode ser visualizado na figura 35.

CASOS APLICÁVEIS	total			H.R. + CAIXAS		
	%	Pedidos	Log. inversa	%	Pedidos	Log. inversa
100% na Célula de Repacking	21%	1260	1460 1460	✓	250	333
Repacking no local até 20 unid.	8%	480	1120 1120	✓	180	255
Repacking no local até 20 nos P.C.	16%	960	1460 1460	✓	250	333
Repacking no local até 24 unid.	7%	420	1090 1090	✓	170	235
Repacking no local até 24 unid. nos P.C.	15.5%	930	1460 1460	✓	250	333

Figura 35- Análise de pedidos para a Célula de Repacking

Na figura anterior podemos verificar informações referentes à percentagem de pedidos por dia que chegariam à célula de *repacking*, dependendo do material que seria abrangido pelo processo, bem como o número de caixas de logística inversa que seriam geradas na célula. Na coluna “total” é considerado que todos os pedidos de qualquer tipo de material que possam ir à célula de *repacking* são movimentados para lá. Cada linha representa os valores associados a cada “regra” para o material ir à célula. Representando por ordem decrescente: todo o material vai para a célula; os pedidos com quantidade menor ou igual a 20 unidades sofrem *repacking* no local; os pedidos com quantidade menor ou igual a 20 sofrem *repacking* no local apenas se forem peças de chamada (pedidos de material executados para linhas produtivas que não possuam *kanban*); pedidos com quantidade menor ou igual a 24 unidades sofrem *repacking* no local; os pedidos com quantidade menor ou igual a 24 sofrem *repacking* no local apenas se forem peças de chamada. Para cada “regra”, está associado um número previsto de pedidos de material a serem enviados para a célula e o número de caixas em logística inversa que é esperado serem geradas. Para as peças de chamada, o número caixas de logística inversa é igual pois apesar da redução do número de pedidos, se estes casos fossem para à célula de

repacking, a logística inversa gerada seria de apenas 1 caixa, pois o sistema não teria nenhuma regra para dividir o material.

Visto que, caso todas as estantes fossem incluídas no processo de *repacking*, os números de pedidos a terem que sofrer *repack* seriam bastante elevados, optou-se por apenas incluir as estantes de HR e caixas no processo, assumindo ainda a regra para pedidos de quantidade menor ou igual a 24 unidades, como referido anteriormente.

No entanto, foi decidido pela equipa do armazém que seria necessário executar alterações às estantes de material. A necessidade de localizar um maior número de caixas com a situação actual não seria muito benéfica. Com esta situação, foi então decidido fazer uma alteração nas estantes do armazém. Foi executada uma actualização em relação aos componentes que se encontravam na zona de HR, pois o plano de acção seria transformar a estante número 80 numa estante de caixas, de modo a absorver a necessidade de localizar todos os dias um número adicional de caixas. Seriam adicionados locais às estantes número 82, 83 e 84 para colmatar esta alteração, passando apenas a existir então 4 estantes dedicadas aos HR, que passariam a conter 156 referências de material em vez das anteriores 180. Esta alteração ficou ao encargo dos responsáveis operacionais do armazém, não sendo portanto analisada neste documento.

4.2.2.4 Modificação das etiquetas de picking

Ainda antes de a célula chegar à empresa, também tiveram que ser planeadas alterações a executar nas diferentes áreas do armazém, que iriam influenciar o processo. As etiquetas usadas no processo de recepção de material e as etiquetas de *picking* de material teriam que ser alteradas, além da criação de duas novas etiquetas necessárias ao processo: etiquetas para material com destino à célula de *repacking* e etiquetas para as caixas de logística inversa. Tanto para as etiquetas já existentes, como para as novas etiquetas teria que ser decidida a informação que estaria contida em cada uma delas, escolhendo apenas a informação estritamente necessária, para não causar impacto ao nível visual. Em reunião com os responsáveis operacionais do armazém bem como com a responsável do armazém foram discutidas as alterações necessárias e a informação que deveria estar em cada etiqueta (ver Anexo D). As principais alterações seriam verificadas nas etiquetas para o *picking* directo, em que seria necessário incluir a informação referente ao *trolley* de destino do material (de modo a ajudar os colaboradores a separar o material nos carros, bem como permitir que qualquer trabalhador com menos conhecimento no processo de separação de material pelos *trolleys* pudesse fazer a separação de material da maneira mais simples.

4.2.2.5 Modificação de layout do armazém de componentes

Após o estudo dos diferentes cenários que poderiam acontecer com a implementação da célula de *repacking*, juntamente com as alterações implementadas nos carros usados no *picking*, bem como nas etiquetas usadas nos diferentes processos do armazém, procedeu-se então à alteração de *layout*. Como se pode verificar na figura 36 (1: alteração *layout* dos *racks*

FIFO; 2: aumento das estantes do armazém) e comparando-a com a imagem apresentada na figura 32, a principal alteração a ser verificada no armazém, além do aumento das estantes de material existentes no armazém, foi a alteração completa da zona dos chamados *racks* FIFO. Como referido, esta alteração não só seria necessária para este projecto como para outros projectos da equipa de logística interna.

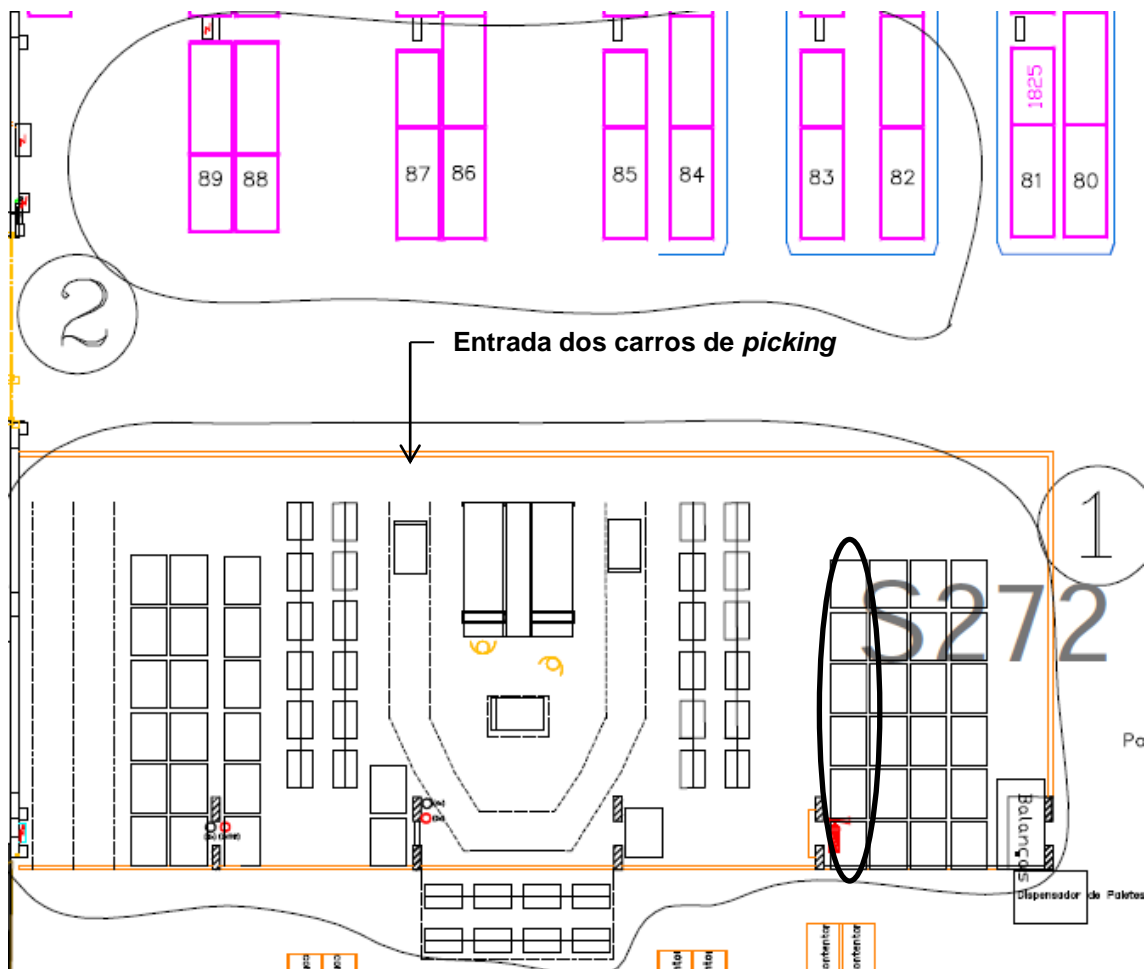


Figura 36- Alteração de *layout* do armazém

Como se pode verificar a zona do armazém por onde os *trolleys* deixavam as carruagens vazias para a separação foi alterada profundamente. Passariam a existir espaços dedicados e devidamente identificados para cada um dos *trolleys* e a zona dos *racks* FIFO teria também um design diferente. A partir de agora, o percurso para a separação de material pelos *trolleys* seria em redor da célula de *repacking*, tendo esta aproximadamente a forma de um “U”, sendo a entrada pelo lado esquerdo da célula, saindo-se do lado oposto. Antes do colaborador deixar o carro para a separação, colocaria as caixas que teriam que sofrer *repacking* na célula, pois seria no topo que estas seriam entregues. A fila rodeada pelo círculo, como representado na figura 36, seria para o depósito de carros vazios após a separação do material.

No dia 3 de Dezembro de 2014 foram iniciados os testes para verificar se todos os procedimentos informáticos estavam correctamente implementados, verificando-se se o sistema cumpria todos os requisitos necessários, bem como todas as condições impostas de

modo a que apenas o material que necessitasse de *repacking* fosse enviado para a célula, verificando também se as alterações implementadas nas novas etiquetas ocorriam.

Até ao fim dessa semana, foram detectados diversos problemas que iriam impedir o bom funcionamento da célula. As condições para que o material seja enviado para a célula não se verificavam (principalmente a regra de que apenas pedidos com quantidade superior a 24 deveriam ser enviados para a célula, algo que não se estava a verificar). Além disso, as “novas” etiquetas não estavam a ser impressas com os campos necessários. Adicionalmente, devido ao facto de o processo de *repacking* necessitar do uso de um computador, de modo a aceder ao sistema SAP e correr a transacção afecta ao processo, seria necessário obter equipamento específico para usar no processo, uma vez que devido à complexidade do código de barras que teria que ser “lido”, os *scanners* existentes no armazém não conseguiam fazer a leitura correcta do código. Para que a transacção SAP associada pudesse cumprir o seu propósito, era imperativo a inserção do código associado ao pedido de *repacking*. Uma vez que inserir o código manualmente era algo impensável, devido à extensão do mesmo e o objectivo da leitura do código era permitir que o processo tivesse a maior fluidez possível, foi necessário fazer a encomenda de equipamento específico para fazer a leitura do código. Nas semanas seguintes (semanas 50 e 51), as dificuldades associadas ao processo informático continuavam a impedir que se pudesse fazer a implementação do novo processo no armazém. Complementarmente com a necessidade de adquirir o equipamento necessário para que o processo funcionasse, a implementação do processo teve que ser adiada. Sendo assim, foi definido um novo objectivo: implementar o processo até ao final do mês de Janeiro de 2015. A transacção de ano seria um entrave para uma rápida resolução dos problemas apresentados, tendo portanto sido definido o fim do mês para o início do processo. No entanto, enquanto se esperava que o departamento informático corrigisse todos os problemas que impediam o início do projecto, foram estudados e criados “limites de reacção”, isto é, regras a seguir caso acontecessem certas situações anormais no processo, de modo a permitir corrigir todos esses problemas. No dia 21 de Janeiro, ficaram estabelecidas soluções para todo o tipo de problemas que potencialmente pudessem surgir no processo. No dia 22 de Janeiro o departamento informático notificou a equipa do armazém que o sistema continuava a não trabalhar correctamente, não estando a seguir todos os requisitos necessários. De facto esta situação estava a colocar dificuldades para a implementação do processo, visto haver a dependência de pessoas externas ao projecto para a resolução dos problemas que se apresentavam.

4.2.2.6 Início da implementação da célula de repacking

Após a resolução de todos os problemas associados ao projecto da implementação da célula de *repacking* (correção de problemas informáticos e aquisição de todos os equipamentos necessários ao processo), o processo de *repacking* na célula foi iniciado no dia 2 de Fevereiro.



Figura 37- Célula de Repacking (1)



Figura 38- Célula de Repacking (2)

Como o sistema permitia escolher quais as estantes que estariam englobadas no processo, foi decidido que todas as estantes de caixas, LR e HR estariam envolvidas no processo de *repacking*. Um colaborador estaria afecto ao processo de separação do material para a produção pelos diferentes *trolleys*, e um outro colaborador afecto ao processo de *repacking*. Para esta semana (semana 6 de 2015) ainda não seriam estudados nenhuns indicadores associados, visto ser ainda um período de habituação e implementação do novo processo. Contudo, no final do dia 3 de Fevereiro, todo o processo foi interrompido temporariamente.

Durante o dia 2 e a manhã do dia 3 surgiram diferentes problemas que puseram em causa o bom funcionamento da célula de *repacking*, principalmente ao processo de envio do material para a produção. Devido à quantidade de pedidos que estavam a ser colocados na célula de *repacking*, o processo não estava a fluir da maneira correcta. Todo o espaço disponível na célula para a colocação de caixas ficou rapidamente cheio no início do primeiro turno, sendo que continuavam a chegar cada vez mais pedidos, tendo sido necessário apoio para o processo de *repacking*, tanto da minha pessoa como dos responsáveis operacionais do armazém. O atraso na entrega dos pedidos à produção, devido ao facto de mais de 50% dos pedidos para a produção terem de sofrer *repacking*, estava no fim do primeiro turno a começar a ter consequências nas linhas produtivas. Estas condições não tinham de facto sido esperadas, e o que estava a ocorrer estava a colocar em risco todo o projecto.

Sendo assim, no dia 4 de Fevereiro, em reunião com toda a equipa do armazém foi decidido reiniciar todo o processo. A razão para que o processo tenha tido todas as dificuldades apresentadas deveu-se ao facto do mesmo não ter tido uma implementação incremental, de modo a conseguir absorver adequadamente todo o *repacking* que teria que ser

feito ao material dentro de armazém. Com isto, foi então decidido que apenas seriam colocadas determinadas estantes abrangidas pelo processo, aumentando o número de estantes à medida que o tempo fosse avançando. O processo de repacking foi então reiniciado no dia 5 de Fevereiro com apenas uma estante de caixas, de modo a não gerar uma tão grande quantidade de *repackings* necessários. A partir desta data também se iniciariam as reuniões diárias de *Point CIP*, para acompanhamento do processo e análise dos indicadores que comprovassem a melhoria no processo. Aqueles que iriam ter mais impacto no processo seriam a percentagem de *repacking* efectuado dentro de estante, juntamente com o número de pedidos retirados pelos colaboradores afectos às estantes abrangidas pelo processo. A partir deste período também foi criada uma IV para colocar junto à célula, IV esta com os limites de reacção a executar (ver anexo C). De modo a analisar a implementação do processo e os resultados obtidos, está indicado na tabela 7 as datas em que foram acrescentadas novas estantes ao processo de *repacking*, e os resultados dos indicadores estudados representados no anexo F (sendo os resultados observados e analisados na subsecção 4.2.2.7). Os valores referentes à percentagem dentro de estante estão arredondados à unidade, de modo a simplificar a apresentação dos resultados.

Estantes englobadas pelo projecto	Data de inclusão
BB	5 de Fevereiro
AA	20 de Fevereiro
76	2 de Março
77	31 de Março
78	28 de Abril

Tabela 7- Datas de inclusão das estantes no projecto da Célula de *Repacking*

As primeiras observações antes do início do projecto indicavam que a percentagem média de *repacking* no processo de *picking* era de 75%. Seguindo também as indicações fornecidas pela IV em uso na altura, um colaborador por dia teria que cumprir 375 pedidos de material (como também referido na subsecção 4.2.2.1). O principal objectivo deste projecto seria reduzir significativamente a percentagem de *repacking* apresentada, algo que viria certamente a criar condições para haver um aumento do número de pedidos retirados de estante por cada colaborador. A razão para que apenas 5 estantes tenham sido englobadas no processo de *repacking* até ao fim da duração do estágio curricular foi o facto de o número de caixas que estavam a ser encaminhadas para a célula ter ultrapassado em larga escala o número de caixas esperado. Isto veio demonstrar que o processo era um pouco mais complexo do que se assumiu, sendo que algo que se verificou foi que informaticamente o sistema não identificava correctamente o material existente num qualquer local em estante no armazém, não fazendo a distinção em casos que se encontravam diversas caixas de material no local (por exemplo, um local com 3 caixas de um determinado componentes com 50 unidades era para um sistema o equivalente a existir um local com 150 unidades daquele determinado componente. Caso fosse necessário enviar 50 unidades de produto para a produção, o sistema não iria reconhecer a existência das caixas com 50 unidades). Assim, o sistema assumia sempre que era necessário levar todo o material para a célula de *repacking*.

4.2.2.7 Resultados obtidos

No anexo F é possível observar o número médio de pedidos retirados de estante pelos colaboradores que estavam a retirar material das estantes englobadas neste projecto. Estes valores são indicados como valores médios pois para um determinado dia poderia ser apenas necessário um colaborador nas estantes envolvidas no processo (principalmente na fase inicial), como no dia seguinte estarem três operadores. Os resultados apresentados são apenas correspondentes ao turno 2, uma vez que através do sistema SAP a leitura dos resultados do turno 1 não eram perceptíveis. Assim, com o objectivo de analisar o avanço do processo, foi decidido fazer então a análise aos valores apenas do turno 2. Como é possível verificar, para estes colaboradores houve um aumento significativo do número de pedidos retirados de estante. Considerando-se a média para a última semana analisada, houve um aumento de 18% no número de pedidos retirados, comparativamente ao número de pedidos que se espera serem realizados por cada colaborador. Mas a principal melhoria vem da diminuição do *repacking* dentro de estante, que era o principal objectivo desta actividade.

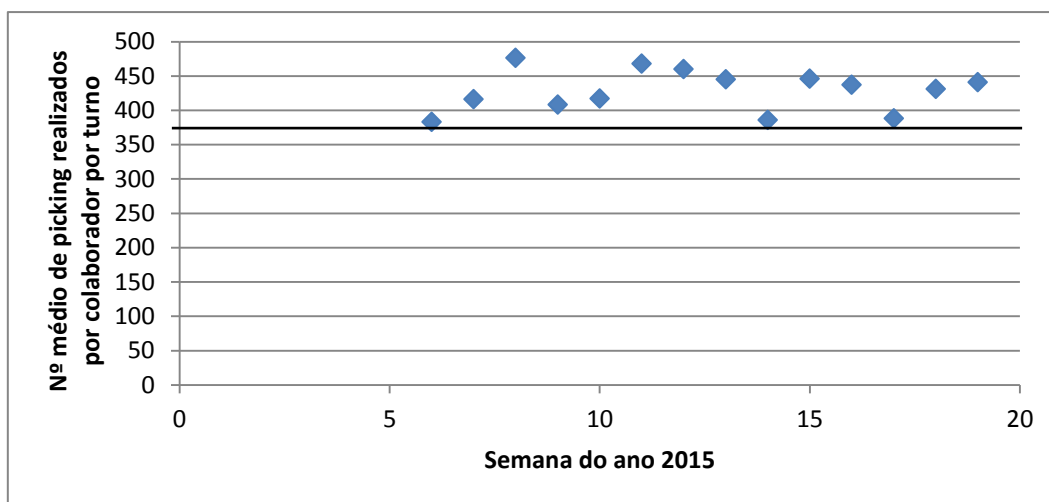


Figura 39- Nº de pedidos médios retirados de estante por cada colaborador, por turno e por semana

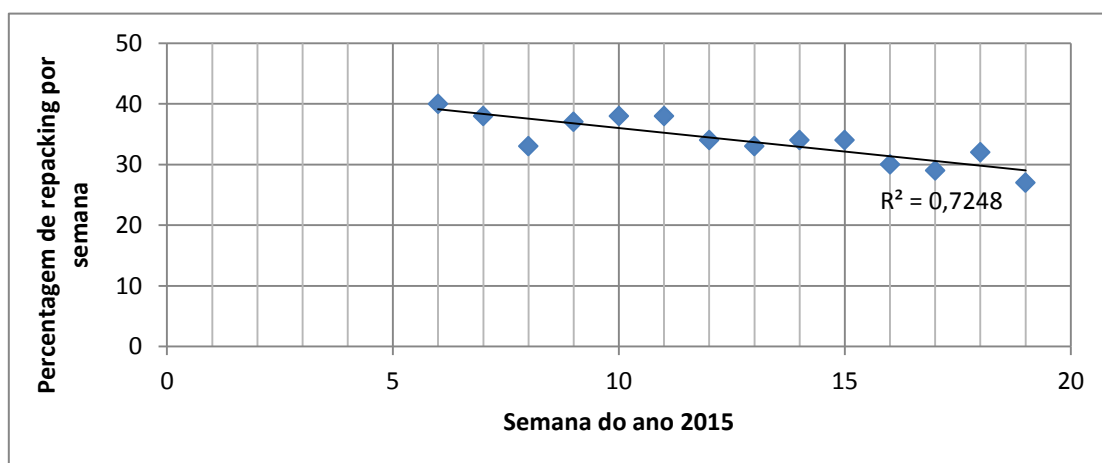


Figura 40- Percentagem média de *repacking* dentro de estante por semana

Na figura 40 está representada a percentagem média semanal de *repacking* executado dentro de estante para cada turno. Observando equação da recta de regressão linear, que

mostra que os valores poderão de facto seguir uma tendência aproximadamente linear ($R^2=0.7248$), é possível notar uma diminuição da ocorrência desta actividade no processo de *picking*.

4.2.2.8 Conclusões a retirar

Das actividades apresentadas neste documento que foram implementadas no armazém de componentes, esta foi aquela que ocorreu num período de tempo mais elevado (comparativamente às apresentadas anteriormente) e que apresentou mais dificuldades. Até ao final deste estágio curricular, continuaram sempre a haver algumas dificuldades relacionadas com os sistemas informáticos associados ao processo, o que mostra de alguma forma a complexidade do processo. Verifica-se claramente um aumento no número de pedidos de material satisfeitos pelo colaboradores associados, devido à diminuição da percentagem de *repacking* executado dentro de estante, devido ao facto de este ser executado na célula e devido à existência de caixas já com a quantidade certa de material a ser enviado para a produção (caixas de logística inversa). Contudo, a necessidade de localizar um grande número de caixas dentro do armazém faz com que para já não se consiga fazer alterações ao número de pessoas afectas ao processo, de modo a aumentar o fluxo de trabalho, bem como haja bastantes dificuldades em prever uma data para que todas as estantes de material possam estar englobadas no processo. Com o número de estantes associadas, e o número de caixas enviadas para a célula mais o número de caixas de logística inversa geradas na célula, terá que se fazer a redução do *repacking* de material no processo de *picking*, de modo a que menos material tenha que ser enviado para a célula. Portanto, uma estratégia de negociação com os fornecedores relativamente ao tipo de embalagem que enviam para a produção, bem como a quantidade por caixa, será de todo benéfico, apesar do possível custo associado a estas alterações, por oposição a fazer apenas alterações no tipo de embalagem e quantidades a serem enviadas para a produção. Mas como uma estratégia em que apenas se lida com os fornecedores poderá ser um processo que pode significar num aumento de custos significativos, haverá sempre a necessidade de usar a célula de *repacking*. Melhorias de modo a encurtar os tempos associados ao processo de *repacking* também serão necessárias.

4.2.3 ANÁLISE DE CIRCUITOS REGULADORES

4.2.3.1 Objectivos da actividade

Com a implementação da célula de *repacking* e o acompanhamento do processo, bem como com o aumento progressivo do número de estantes abrangidas pela célula, certos aspectos começaram a ganhar relevância, situações onde havia a possibilidade de criar melhorias.

Com o avanço temporal, o aumento significativo do número de caixas em logística inversa fez com que se verificasse a necessidade de fazer certas alterações, com o objectivo da diminuição deste número. Esta situação significava um aumento claro da taxa de ocupação das estantes do armazém, algo que poderia ser prejudicial à empresa num futuro próximo. Portanto, foi necessário iniciar um plano de alterações, de modo a diminuir o número de caixas de logística inversa geradas pela célula de *repacking*, bem como diminuir a taxa de ocupação das estantes.

Foram duas as possíveis soluções que foram encontradas para este problema: (1) negociação com os fornecedores para a alteração da quantidade de material enviada por embalagem, de modo a fazer *picking* directo do material, (2) fazer alterações nas quantidades dos *kanbans* (ou circuitos reguladores, expressão usada na empresa tipicamente para identificar *kanbans* de um determinado material que são enviados para diversas linhas produtivas) associados a cada componente, de modo a reduzir as caixas de logística inversa geradas por cada *repacking*. Como já indicado anteriormente, negociações com fornecedores seria o caminho mais difícil para solucionar o problema. Portanto, optou-se por estudar e executar alterações nos *kanbans*.

Esta estratégia apresentava-se como sendo algo que poderia ser executado com facilidade. Para exemplificar, se um determinado material fosse enviado pelo fornecedor numa caixa com 500 unidades e o *kanban* associado fosse de 100 unidades, ao executar o *repacking* iriam ser “criadas” 5 caixas, cada uma com 100 unidades, em que uma seria enviada para a produção sobrando 4 caixas para logística inversa. Se a quantidade desse *kanban* fosse alterada para 250, apenas seria gerada 1 caixa em logística inversa, o que representa uma diminuição de 3 caixas, significando uma diminuição na necessidade de espaços livres em estante, necessitando apenas de um local para a localização, em vez dos quatro anteriormente necessários.

Contudo, para poder iniciar e testar todo o tipo de alterações possíveis, iria ser necessário estudar diferentes aspectos: para cada referência, seria necessário estudar o modo como esta é enviada pelo fornecedor correspondente, verificar os *kanbans* associados, a quantidade e embalagem na qual o material é enviado para a produção, bem como os locais de supermercado e bordos de linha para onde o material seria enviado.

4.2.3.2 Desenvolvimento do projecto

Este projecto, de curta duração, teve início na semana 14 de 2015, no dia 30 de Março. Como apenas estavam a ser englobadas as estantes de caixas no processo de *repacking*, iniciou-se um estudo às diferentes referências de material que existiam nestas estantes. Sendo um universo de mais de 3000 referências, decidiu-se estudar as 10% de referências mais consumidas, tendo resultado daí um total de 300 referências a estudar. Para estas 300 referências, teria então que ser observado em armazém como cada fornecedor envia o material, estudar os *kanbans* associados e os locais de supermercado e bordos de linha também associados. Também foi decidido que se fossem geradas menos do que 5 caixas em logística inversa, não iriam ser executadas quaisquer alterações.

Com este estudo, ao verificar como o material era enviado pelos fornecedores, facilmente se pôde observar que havia casos em que o material não era enviado a granel, sendo enviado em sacos divididos por diversas caixas. Com estas informações, facilmente seria possível identificar qual o material para o qual não haveria necessidade de fazer *repacking*, bem como identificar possíveis alterações a realizar nos *kanbans* que permitissem que o processo de *picking* de certos componentes passasse a ser directo.

Este estudo, que foi iniciado no final da semana 14 de 2015 como referido anteriormente, permitiu identificar pouco mais de 200 referências cujo *picking* fosse directo ou cujo *repacking* não gerasse mais do que 5 caixas de logística inversa. “Rejeitando” estas referências, devido ao facto de não haver necessidade de alterar os *kanbans* respectivos, ficariam apenas 83 referências de material que teriam que ser analisadas e estudadas. O objectivo principal seria aumentar a quantidade por caixa de material enviada para a produção, o que significaria que ao fazer o *repacking* do material cujo *kanban* fosse alterado, passariam a ser usadas menos caixas. Se a caixa onde um determinado componente fosse enviado não permitisse a colocação de maior quantidade de material, então seria necessário enviar o material para a produção numa caixa de maior dimensão, se o local de supermercado e/ou de bordo de linha para uma determinada referência permitisse a colocação dessa caixa de maior dimensão. Caso fosse possível enviar uma caixa inteira de material para a produção, a solução também passaria por implementar essa alteração. Toda e qualquer alteração aos *kanbans* seria previamente discutida com a pessoa responsável pela área de suprimento em questão, e caso fosse possível fazer essa alteração, essas mudanças teriam que ser aprovadas por diversas pessoas, tipicamente um colaborador do departamento de qualidade de produto (o departamento QMM), do departamento responsável pela ergonomia (TEF como indicado anteriormente), da logística interna, do armazém e alguém referente ao departamento directamente ligado à produção (o departamento MOE), sendo normalmente essa pessoa a responsável pela área em questão.

Durante as semanas 15 e 16 foram então analisados todos os aspectos necessários à mudança. Durante este período, surgiu logo uma grande dificuldade: a grande maioria das áreas de suprimento estavam dimensionadas de tal maneira que surgiram bastantes dificuldades quando a única maneira de proceder à alteração dos *kanbans* para cumprir o

objectivo fosse a alteração para uma caixa maior onde o material fosse enviado para a produção. Das 83 referências então para alterar, verificou-se que apenas 26 delas poderiam ser de facto alteradas. Comparando este número com o grupo inicial de 300 referências, correspondente apenas a aproximadamente 10% do grupo inicial, é um número bastante pequeno.

No entanto, já significava uma melhoria relativamente à situação inicial, e isso traria benefícios para o modo como o processo é realizado.

4.2.3.3 Peças R

Com o decorrer do processo de aprovação e realização das alterações propostas, foi levantada uma questão pertinente relativamente a certo tipo de componentes. O responsável do QMM que estava responsável pela aprovação das alterações propostas levantou a problemática relativamente a certo tipo de componentes críticos na produção, para os quais deveria ser evitado o manuseamento até ao processo de produção propriamente dito, uma vez que o manuseamento dos componentes poderia provocar danos à integridade dos mesmos. Estes componentes, com a designação de “Peças R” seriam componentes para os quais teria que ser eliminado o processo de *repacking*. Sendo o objectivo desta actividade reduzir o número de caixas de logística inversa geradas na célula de *repacking*, foi então decidido actuar também no sentido de fazer com que algumas destas referências passassem a ter *picking* directo para a produção.

Sendo assim, para iniciar a análise a estas referências foi analisada uma lista, contendo todas as referências de componentes considerados “peças R”, de modo a escolher um grupo de referências a executar alterações. Da análise realizada conclui-se que um grande número destas referências são enviadas para uma linha produção específica (linha 881), onde a grande maioria destes componentes não possui *kanban*, não havendo um método *standard* nem quantidade de envio para a área, devido às restrições a ela associadas. Portanto estas referências seriam automaticamente excluídas deste processo. No fim, ficaram 9 referências de componentes considerados “peças R” que iriam ser alterados. O processo para a alteração dos *kanbans* correspondentes a cada referência é executado da mesma forma como para qualquer outro tipo de material, como referido na subsecção 4.2.3.2.

4.2.3.4 Implementação

Na semana 17, foram verificadas e confirmadas se as alterações propostas tinham sido executadas. No anexo H está apresentada uma tabela, que mostra para cada uma das referências o número inicial de caixas resultantes do processo de *repacking* e o número de caixas resultantes do processo de *repacking* após as alterações realizadas nos *kanbans* correspondentes (devido a termos de confidencialidade, a designação de cada referência foi adaptada). Ainda de referir que como resultado final (e indicado na tabela), foi obtida uma redução no número de caixas envolvidas no processo. Passaram a ser usadas menos 216 caixas para o *repacking* total destas 35 referências. Destas 35, 16 referências passaram a ser

enviadas directamente para a produção, devido a não haver a necessidade de fazer *repacking*. Todos estes resultados foram apresentados à administração da empresa no final do mês de Abril, juntamente com os outros projectos relacionados com o 2º ciclo de projectos do ano de 2015. Toda a estruturação do projecto está apresentada no anexo I. Com este documento percebe-se facilmente os objectivos da actividade, bem como os resultados e ganhos obtidos.

Ainda de notar que estas alterações foram sempre realizadas com o intuito de manter o nível de *stock* das áreas de suprimento afectadas. Houve casos em que houve a necessidade de aumentar esses níveis, devido às dimensões das caixas e quantidades enviadas para a produção. No entanto, como todas estas referências eram referências cujo custo unitário era muito reduzido, os responsáveis pelas áreas de suprimentos aceitaram estas alterações. Também não foi usada a fórmula própria da empresa de modo a calcular o número de *kanbans* necessários, devido ao facto do objectivo ser manter sempre os níveis de *stock* das áreas. As alterações verificadas e aceites foram executadas sem o uso desta fórmula, visto também ter ficado registado que não seria necessário fazer estudo para estas alterações.

4.2.3.5 Conclusões a retirar

A redução do número de caixas de logística inversa geradas na célula de *repacking* aparenta ser uma situação que deverá continuar a ser estudada dentro da empresa, pois traz um grande número de benefícios: redução no tempo de *repacking*, utilização de um menor número de caixas retornáveis, redução na taxa de ocupação do armazém, menos tempo gasto na localização de caixas de material. Contudo, é um estudo moroso e que depende muito do espaço dos supermercados e bordos de linha na área de produção. Algo também a ter em consideração é a possível necessidade de criar um aumento de *stock* nas áreas acima referidas. Muitas variáveis, para alterações relativamente rápidas, o que pode significar que para executar alterações que de facto venham a ter um grande impacto, poderá ser necessário investir bastante tempo e pessoas, de modo a também criar alterações o mais rapidamente possível.

CAPÍTULO 5- CONCLUSÕES E ETAPAS FUTURAS

Verificando os objectivos apresentados inicialmente e verificando tudo o que foi apresentado neste documento, consegue-se perceber que foram implementadas várias melhorias a dois dos principais fluxos no armazém de componentes: os de informação e os de material. Como os fluxos de material ocorrem maioritariamente na principal actividade deste armazém de componentes, a actividade de satisfação de pedidos de material executados pela produção, é com facilidade que se percebe o porquê de as principais actividades realizadas terem sido executadas de modo a melhorar o processo de *picking* do material, tendo sido registadas melhorias no número de pedidos satisfeitos por cada colaborador, com uma melhor organização do material dentro do armazém e a implementação de equipamentos que pudessem ser usados em diversas actividades.

Analisando directamente os resultados obtidos, verificou-se então o aumento do número de pedidos retirados de estante por cada colaborador, através da criação de áreas dedicadas, com um aumento de aproximadamente 25%, permitindo até a realocação de colaboradores a outras actividades no armazém. Com a criação da célula de *repacking* verificou-se também um aumento claro no número de pedidos retirados, um aumento médio de 18%, bem como a diminuição do *repacking* executado dentro de estante, de 75% para 27% (valor registado na última semana de análise dos dados relacionados com o projecto), e com a alteração dos diferentes *kanbans* na fábrica, conseguiu-se retirar 216 caixas do processo de *repacking* associado a todas as referências de material alteradas, tendo também sido criado métodos para assegurar os aspectos de qualidade relacionados com certo tipo de componentes. Em relação aos fluxos de informação, a implementação de uma ferramenta de gestão visual no posto de recepção de componentes no armazém permitiu criar métodos de análise rápida ao processo de recepção de material, tendo permitido também a criação de métodos de analisar mais facilmente este processo, tornando o processo mais transparente e sendo agora possível actuar mais rapidamente de modo a resolver problemas que possam surgir.

Em etapas futuras, de modo a continuar a implementar o espírito de melhoria contínua característico da empresa, ainda existem áreas onde se pode aplicar diversas melhorias.

O processo de implementação da célula de *repacking* ainda se encontra numa fase muito inicial. Tendo apenas sido englobadas no processo cinco das estantes presentes no armazém, e atendendo aos resultados obtidos, verificou-se que se deverá dar prioridade à melhoria do sistema informático usado, resolvendo quaisquer problemas associados à complexidade do mesmo, de modo a tornar o processo mais fluído. Também será com toda a certeza necessário reduzir de maneira mais drástica o número de caixas de logística inversa que o processo está a gerar, de modo a reduzir o tempo necessário para a localização das mesmas, bem como dar maior fluidez ao processo. Outra alternativa passará pela possibilidade de negociar com os diferentes fornecedores para a alteração do tipo de embalagem, de modo a aumentar o número de referências de material em que o *picking* seja directo ou então de modo a que o espaço ocupado por certas caixas de material na célula de *repacking* seja reduzido.

De modo a concluir este documento, ainda de referir a importância da gestão de um armazém de componentes em qualquer empresa ligada a processos fabris. Como referido no início do documento, sendo esta zona a área inicial da cadeia de abastecimento interna, tem que ser uma zona em que se reduza todo o tipo de problemáticas que possam surgir, onde se deve cada vez mais melhorar a eficiência dos métodos de trabalho. Devido a todas estas razões, esta área deverá ser aquela onde deverão estar sempre presentes os princípios de melhoria contínua.

BIBLIOGRAFIA

- ASQ: The Global Voice of Quality, ciclo PDCA (<http://asq.org/learn-about-quality/project-planning-tools/overview/pdca-cycle.html>)
- Bartholdi, J.J, Hackman, S.T (2009), Warehouse & Distribution Science. The Supply Chain Logistics Institute, edição revista 19 de Agosto 2014
- Bosch Today 2014, Robert Bosch GmbH
- Brynzér, H., Johansson, M.I. (1995), Design and performance of kitting and order picking systems, International Journal of Production Economics, 4(1), 115-125
- Carvalho, J. C. (2010), Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento, Edições Sílabo, 2012
- CSCMP Council of Supply Chain Management Professional, Glossary of Terms, atualizado em Agosto 2013 (<https://cscmp.org/research/glossary-terms>)
- Dallari, F., Marchet, G., Melacini, M. (2009), Design of order picking system, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 42 (1-2): pp 1-12.
- ELA (European Logistics Association) & A.T. Kearney Management Consultants (2004), Differentiation for Performance Excellence in Logistics 2004
- Gleissner, H., Femerling, J.C. (2012), Logistics. Springer International Publishing
- Gross, J.M., & McInnis, K.R. (2003), Kanban made simple: demystifying and applying Toyota's legendary manufacturing process. Nova York: Amacom
- Gu, J., Goetschalckx, M., e McGinnis, L.F. (2007), Research on warehouse operation: A comprehensive review, European Journal of Operational Research, 1-21
- Koster, R., Le-Duc, T., Roodbergen, K.J. (2007), Design and control of warehouse order picking: A literature review, European Journal of Operational Research, 481-501
- Moura, B. (2006), Logística: Conceitos e Tendências, Centro Atlântico
- NHS Institute for Innovation and Improvement, eventos de melhoria rápida (http://www.institute.nhs.uk/quality_and_value/rie/rapid_improvement_events_-_an_overview.html)
- Parry, G.C., Turner, C.E. (2006), Application of lean visual process management tools, Production Planning & Control: The Management of Operations, 17:, 77-86.
- Pascal, D. (2007), Lean Production Simplified, Second Edition: A plain-language guide to the world's most powerful production system, Productivity Press
- Pinto, J. P. (2009), Pensamento LEAN: a filosofia das organizações vencedoras. 6ª edição 2014, LIDEL
- Rouwenhorst, B., Reuter, B., Stockrahm, V., van Houtum, G.J., Mantel, R.J., Zijm (2000), W.H.M., Warehouse design and control: Framework and literature review. European Journal of Operational Research, 122, 515-533
- Saxena, R.S. (2009), Inventory Management: Controlling in a Fluctuating Demand Environment, Global India Publications

Sendil Kumar, C., Pannerselvam, R. (2007), Literature review of JIT-Kanban system. The international Journal of Advanced Manufacturing Technology, 32(3-4), 393-408

Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., Uchikawa, S. (1997), Toyota production system and Kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system, International Journal of Productions Research 15 (6): 553-564

Tompkins, J.A., Smith, J.D. (1998), Warehouse Management Handbook, Second Edition, Tompkins Press

Womack, J.P., Jones, D T. (1996), Lean Thinking: Banish waste and create Wealth in your corporation. Free Press.

Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D. (1990) The Machine That Changed the World, Macmillan Books.

ANEXOS

**ANEXOS A1, A2, A3 E A4 - DIFERENTES FOLHAS DE
ACOMPANHAMENTO DE INDICADORES DO ARMAZÉM DE
COMPONENTES PARA O *POINT* CIP DIÁRIO**

Comunicação Estruturada

Reunião Diária Point-Cip


BOSCH
Início: _____ **Duração:** 15 mim. **Periodicidade:** Diária

Participantes: LOG-Int, LOG3, LOG2 **Local:** CC **Data:** _____

1. Agenda:

1. Análise dos desvios e principais problemas do dia anterior; ☐
2. Definição de ações corretivas ☐
3. Revisão de pontos em aberto dos dias anteriores; ☐
4. Preenchimento da folha de presenças. ☐

2. Registo de dados:

Descargas / Cargas TWA	Cais 1: _____ (nº) Desvio: _____ (nº) _____ (%)
	Cais 2: _____ (nº) Nº Paletes _____
Receção	<p>Tempo de receção: _____</p> <p>Status da receção do dia anterior (receções com atraso):</p>
Taxa de Ocupação	Taxa ocupação A01 _____ %
PLKZ	

Comunicação Estruturada

Reunião Diária Point-Cip


BOSCH
Início: _____ **Duração:** 15 mim. **Periodicidade:** Diária

Participantes: LOG-Int, LOG3, LOG2 **Local:** CC **Data:** _____

1. Agenda:

1. Análise dos desvios e principais problemas do dia anterior; ☐
2. Definição de ações corretivas ☐
3. Revisão de pontos em aberto dos dias anteriores; ☐
4. Preenchimento da folha de presenças. ☐

2. Registo de dados:

Descargas / Cargas TWA	Cais 1: _____ (nº) Desvios _____ (%) _____ (nº)												
	Cais 2: _____ (nº) Fornecedores: Nº Plts. Prevista: _____ Nº Plts. Real: _____												
Receção	Tempo de receção: _____												
	Receções não planeadas/urgentes:												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Não Planeadas</th> <th>Urgentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Não Planeadas	Urgentes										
	Não Planeadas	Urgentes											
Taxa de Ocupação	Taxa ocupação A01 _____ %												
PLKZ													

Comunicação Estruturada

Reunião Diária Point-Cip


BOSCH
Início: _____ **Duração:** 15 mim. **Periodicidade:** Diária

Participantes: LOG-Int, LOG3, LOG2 **Local:** CC **Data:** _____

1. Agenda:

1. Análise dos desvios e principais problemas do dia anterior; ☐
2. Definição de ações corretivas ☐
3. Revisão de pontos em aberto dos dias anteriores; ☐
4. Preenchimento da folha de presenças. ☐

2. Registo de dados:

Descargas / Cargas TWA	Cais 1: _____ (nº) Desvios _____ (nº) _____ (%)																															
	Cais 2: _____ (nº) Fornecedores:																															
	Nº Plts. Prevista: _____	Nº Plts. Real: _____																														
Receção	Tempo de receção: _____																															
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Status Cais 01 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Atrasos</th> <th>Motivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>B</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>C</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>D</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>E</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>F</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>G</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>H</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> </tbody> </table> </div> <div> Status Cais 02 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Não Planeadas</th> <th>Urgentes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> </div> </div>		Atrasos	Motivo	A	1 2 3 4 5 6 7	B	1 2 3 4 5 6 7	C	1 2 3 4 5 6 7	D	1 2 3 4 5 6 7	E	1 2 3 4 5 6 7	F	1 2 3 4 5 6 7	G	1 2 3 4 5 6 7	H	1 2 3 4 5 6 7	Não Planeadas	Urgentes										
	Atrasos	Motivo																														
	A	1 2 3 4 5 6 7																														
	B	1 2 3 4 5 6 7																														
	C	1 2 3 4 5 6 7																														
	D	1 2 3 4 5 6 7																														
	E	1 2 3 4 5 6 7																														
	F	1 2 3 4 5 6 7																														
	G	1 2 3 4 5 6 7																														
H	1 2 3 4 5 6 7																															
Não Planeadas	Urgentes																															
Legenda <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 33%;">1 Atraso fornecedor</div> <div style="width: 33%;">3 Atraso cumulativo</div> <div style="width: 33%;">6 Falta capacidade</div> <div style="width: 33%;">2 Atraso descarga</div> <div style="width: 33%;">4 Falta encomenda</div> <div style="width: 33%;">7 Outros (especificar)</div> <div style="width: 33%;">5 Receção urgente</div> </div>																																
Taxa de Ocupação	Taxa ocupação A01 _____ %																															
PLKZ																																

Comunicação Estruturada

Reunião Diária Point-Cip


BOSCH
Início: _____ **Duração:** 15 mim.

Periodicidade: Diária

Participantes: LOG-Int, LOG3, LOG2

Local: CC

Data: _____



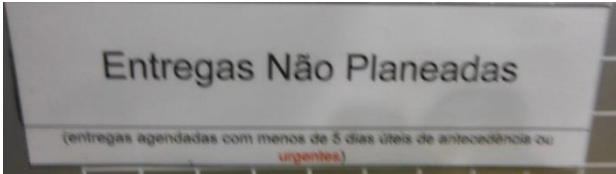

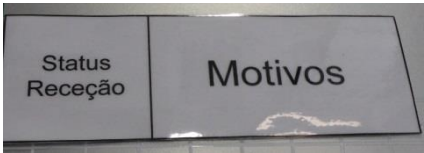
1. Agenda:



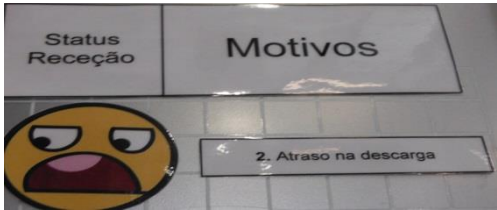

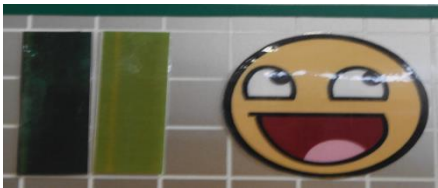

1. Análise dos desvios e principais problemas do dia anterior; ☐
2. Definição de ações corretivas ☐
3. Revisão de pontos em aberto dos dias anteriores; ☐
4. Preenchimento da folha de presenças. ☐


2. Registo de dados:

Descargas / Cargas TWA	Cais 1: _____ (nº) Desvios _____ (nº) _____ (%) Cais 2: _____ (nº) Fornecedores: _____ Nº Plts. Prevista: _____ Nº Plts. Real: _____																																	
Receção	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> Tempo de receção: _____ Status Cais 01 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Atrasos</th> <th style="width: 85%;">Motivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>B</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>C</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>D</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>E</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>F</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>G</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> <tr><td>H</td><td>1 2 3 4 5 6 7</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 45%;"> Status Cais 02 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">Urgentes</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> <tr><td style="height: 20px;"> </td></tr> </table> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <table style="width: 100%; font-size: small;"> <tr> <td style="width: 33%;">Legenda</td> <td style="width: 33%;">3 Atraso cumulativo</td> <td style="width: 33%;">6 Falta capacidade</td> </tr> <tr> <td>1 Atraso fornecedor</td> <td>4 Falta encomenda</td> <td>7 Outros (especificar)</td> </tr> <tr> <td>2 Atraso descarga</td> <td>5 Receção urgente</td> <td></td> </tr> </table> </div>	Atrasos	Motivo	A	1 2 3 4 5 6 7	B	1 2 3 4 5 6 7	C	1 2 3 4 5 6 7	D	1 2 3 4 5 6 7	E	1 2 3 4 5 6 7	F	1 2 3 4 5 6 7	G	1 2 3 4 5 6 7	H	1 2 3 4 5 6 7							Legenda	3 Atraso cumulativo	6 Falta capacidade	1 Atraso fornecedor	4 Falta encomenda	7 Outros (especificar)	2 Atraso descarga	5 Receção urgente	
Atrasos	Motivo																																	
A	1 2 3 4 5 6 7																																	
B	1 2 3 4 5 6 7																																	
C	1 2 3 4 5 6 7																																	
D	1 2 3 4 5 6 7																																	
E	1 2 3 4 5 6 7																																	
F	1 2 3 4 5 6 7																																	
G	1 2 3 4 5 6 7																																	
H	1 2 3 4 5 6 7																																	
Legenda	3 Atraso cumulativo	6 Falta capacidade																																
1 Atraso fornecedor	4 Falta encomenda	7 Outros (especificar)																																
2 Atraso descarga	5 Receção urgente																																	
Taxa de Ocupação	Taxa ocupação A01 _____ %																																	
PLKZ																																		




ANEXO B1 E B2 - INSTRUÇÕES VISUAIS DO QUADRO DA RECEPÇÃO

 BOSCH	INSTRUÇÃO VISUAL		IV-0039		
SECÇÃO S272	INSTRUÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO QUADRO DA DESCARGA / RECEÇÃO			Página 1 de 2 N.º inventário: Posto n.º: Receção	
<p>Esta instrução visual serve para descrever o funcionamento do quadro de descarga/receção.</p> <ul style="list-style-type: none"> Responsabilidade do Responsável de Equipa: <ol style="list-style-type: none"> O Responsável de Equipa no início do turno 1 (6h00) vai ao quadro de descarga/receção e coloca os fornecedores com entrega planeada para o dia no quadro (janelas horária marcadas com pelo menos 5 dias úteis de antecedência);  O Responsável de Equipa no início do turno 1 (6h00), faz refletir no quadro de descarga/receção, as janelas horárias “Não planeadas” (aquelas marcadas com menos de 5 dias úteis de antecedência) utilizando uma etiqueta branca com o nome do fornecedor/transporte na hora prevista de descarga/receção. Caso a janela horária “Não planeada” seja “Urgente”, o Responsável de equipa do turno a operar deve utilizar a etiqueta vermelha com o nome do fornecedor/transportador (depois para apagar basta usar um pouco de papel para limpar a etiqueta).   Responsabilidade do Operador da receção: <ol style="list-style-type: none"> O operador da receção quando termina o processo de receção de uma janela horária deve ir ao quadro e preenche o ponto de situação  					
Revisão n.º	[]				
Data	[]				
Responsável	DEPT.º - LOG3-A01				
Data	Elaborado	Responsável			

 BOSCH		INSTRUÇÃO VISUAL		IV-0039	
SEÇÃO S272		INSTRUÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO QUADRO DA DESCARGA / RECEÇÃO		Página 2 de 2 N.º inventário: Posto n.º: Receção	
<p>1.1 Se processo foi efetuado dentro do horário planeado coloca respetivo <i>smile</i> no “status receção” ou um “visto” no caso de serem não planeadas ou urgentes.</p>  <p>1.2 Se processo não foi efetuado dentro do horário planeado coloca respetivo <i>smile</i> no “status receção” e preenche respetivo “motivo”, ” ou um “visto” no caso de serem não planeadas ou urgentes (caso necessário escrever o motivo numa etiqueta branca ou vermelha; depois para apagar basta usar um pouco de papel para limpar a etiqueta).</p>  <p>Nota: Caso um fornecedor tiver mais do que uma janela horária por dia marcada, o ponto de situação (status receção e motivo) deve ser considerado à frente da mesma, como a foto em anexo.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>1.3 Caso haja um potencial atraso do fornecedor, coloca um ponto de exclamação com a indicação de um potencial atraso junto da janela horária em questão.</p> 					
Revisão n.º					
Data					
Responsável	DEPT.º - LOG3-A01				
Data	Elaborado	Responsável			

 BOSCH		INSTRUÇÃO VISUAL			IV-0040
		Página 1 de 1			N.º inventário:
SECÇÃO S272	INSTRUÇÃO PARA FUNCIONAMENTO DO QUADRO DA DESCARGA / RECEÇÃO E AGENDAMENTO DE JANELAS HORÁRIAS				Posto n.º: Receção
<p>Esta instrução visual serve para descrever as regras, motivos de desvios e respetivo escalamento para o bom funcionamento do quadro de descarga/receção.</p> <ul style="list-style-type: none"> Regras de Funcionamento: <ol style="list-style-type: none"> O standard de janelas horárias diárias é fixo; Responsável de equipa do A01 com base no plano disponível no WLOG_CAR marca as janelas horárias previamente acordadas entre LOG3/LOG2 para o dia em questão no quadro à 1ª hora do dia (Planeados); Consideram-se janelas horárias “Não planeadas” as que não foram agendadas com pelo menos 5 dias de antecedência. Caso exista <i>slot</i> disponível, existe autonomia da parte de quem agenda para o efetuar. Caso essa janela seja sobreposta a uma janela já existente deve ser obtida a aprovação do Responsável de Área. Consideram-se janelas horárias “Urgentes”, aquelas que são agendadas no próprio dia, e que obrigam a uma receção imediata/urgente. O agendamento de janelas horárias urgentes são direcionadas para Responsável de Área. No início do turno, o responsável do T1 deverá registar a informação presente no quadro da receção em relação ao <i>status</i> dos transportes do dia anterior e apresentá-la no <i>Daily Management</i>. Motivos de desvios: <ol style="list-style-type: none"> Atraso do fornecedor Atraso na descarga Fornecedor anterior com atraso Falta de encomenda / falta de documentos Receção urgente (janela horária paralela) Falta de capacidade Outros (a especificar pelos operadores responsáveis pela receção) Acompanhamento: <ol style="list-style-type: none"> De 2h em 2h, o resp. de equipa deve analisar o quadro juntamente com o operador e verificar se a receção está de acordo com o plano <ol style="list-style-type: none"> Janelas descarga / receção de acordo com planeado - caso OK Janelas descarga / receção com atraso até 3h – caso NOK - o RE deve analisar os recursos disponíveis e rever a equipas/postos de forma a fazer face ao atraso Janelas descarga / receção com atraso superior 3h – caso NOK - o RE deve escalar para Team Leader 					
Revisão n.º					
Data					
Responsável	DEPT.º - LOG3-A01				
Data	Elaborado	Responsável			

ANEXO C - INSTRUÇÕES VISUAIS PARA A CÉLULA DE *REPACKING*

 BOSCH		INSTRUÇÃO VISUAL			IV-0042	
					Página 1 de 2	
SECÇÃO S272		LIMITES DE REACÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE CARROS DE PICKING PARA SEPARAÇÃO			N.º inventário:	
					Posto n.º: Receção	
<p>Esta instrução visual serve para descrever os limites de reacção da colocação dos carros de picking para separação.</p> <ul style="list-style-type: none"> Limite “verde” <ol style="list-style-type: none"> Nesta área, com capacidade para 3 carros, apenas o operador destinado à separação dos carros de picking faz essa separação  Limite “amarelo” <ol style="list-style-type: none"> Caso se encontrem carros nesta área, o próximo picker de HR a entregar um carro para separação deverá fazer, até o máximo de 2 carros, a separação do 1º carro a separar pelos trolleys e/ou célula de repacking, até não haver nenhum carro nesta situação. Apenas um dos picker de HR poderá executar esta acção.  						
Revisão n.º						
Data						
Responsável	DEPT.º - LOG3-A01					
Data	Elaborado	Responsável				

**BOSCH****INSTRUÇÃO VISUAL****IV-0042**

Página 2 de 2

SECÇÃO
S272**INSTRUÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO QUADRO DA
DESCARGA / RECEÇÃO**

N.º inventário:

Posto n.º:
Receção

- **Limite “laranja”**

1. Caso se encontre um carro nesta área, então o colaborador que esteja a executar a tarefa de separação de material deverá notificar o RE de modo a este proceder de acordo com a situação



Revisão n.º					
Data					
Responsável	DEPT.º - LOG3-A01				
Data	Elaborado	Responsável			

**ANEXO D – CAMPOS A SEREM ALTERADOS NAS ETIQUETAS DE
*PICKING***

	Etiqueta de Receção	Etiqueta de picking direto à produção	Etq. destino célula Repacking	Logística inversa	Nota
BOSCH	X	X	X	X	
Referencia	X	X	X	X	
Designação	X	X	X	X	
Nome processo	Receção	PickDireto	REPACK	INVERSA	Nome do processo deverá ficar com tamanho maior
Quantidade OT	X	X	X		
Quantidade NT		X			
Unid de medida	X	X	X	X	
Tipo de caixa total do Fornecedor	X	X	X		
Num. Etiqueta	X	X	X	X	
Informação NT		X	X		Utilizador; data; hora
Informação OT		X	X		Utilizador; data; hora
Confirmação OT		X	X		Utilizador; data; hora
Local origem		X	X		
Num. OT		X	X	X	
Lote QM	X	X	X	X	
tipo de caixa destino		X			
Rota		X			Campo novo com necessidade de criação de tabela para parametrizar as rotas e as AAPs para cada uma delas. Tabela deverá ter a seguinte informação: Rota e AAPs
AAP Direto		X			
Local do supermercado		X			
Fornecedor - NUM	X				
Fornecedor - NOME	X				
Doc Compra	X				
Data guia	X				
Guia de remessa	X				
Quantidade caixa	X			X	
Tipo de caixa	X			X	
Lotes de fornecedor	X				
Num. Caixas	X				
Molde	X				
Informação OT repacking				X	Utilizador; data; hora

**ANEXO E - FOLHAS DE REGISTO DE ESTADOS DA RECEPÇÃO NO
POINT CIP DIÁRIO DO ARMAZÉM DE COMPONENTES**

Bosch Thermotechnology				Folha de Desvios																				Ano / Mês				2014/11						
Fábrica: AvP		Secção: 272											Departamento: LOG3												Responsável: J.Almeida									
	Sintomas	Limite Reacção		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Receção	Nº receções não planeadas	OPL=1 FRP=2	Diário			0	0	0	0	0			0	0	1	0	0			0	0	0	1	0			1	0	1	0	0			0
Atraso no tempo de receção	A	OPL=3 FRP=4	Diário			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0
	B	OPL=3 FRP=4	Diário			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0
	C	OPL=3 FRP=4	Diário			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	1	0	0			0	0	0	0	0			0
	D	OPL=3 FRP=4	Diário			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	1	0	0	0			0
	E	OPL=3 FRP=4	Diário			0	0	0	1	0			0	0	0	0	0			1	1	0	0	0			0	0	0	0	0			0
	F	OPL=3 FRP=4	Diário			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0
	G	OPL=3 FRP=4	Diário			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0
	H	OPL=3 FRP=4	Diário			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0	0	0	0	0			0
				Zero Defeitos				Se o limite de reacção não for atingido registar o número de ocorrências a preto										'X'		Se o limite de reacção for atingido registar o número de ocorrências a vermelho										'X'				
				Paragem planeada																														

Bosch Thermotechnology				Folha de Desvios																				Ano / Mês				2014/12											
Fábrica: AvP		Secção: 272											Departamento: LOG3										Responsável: J.Almeida																
	Sintomas	Limite Reacção		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31					
Receção	Nº receções não planeadas	OPL=1 FRP=2	Diário	0	0	0	0	0				0	0	0	0			0	0	0	0	0																	
Atraso no tempo de receção	A	OPL=3 FRP=4	Diário	0	0	0	0	0				1	0	0	0			0	0	1	0	0																	
	B	OPL=3 FRP=4	Diário	0	0	0	0	0				0	0	0	0			0	0	0	0	0																	
	C	OPL=3 FRP=4	Diário	0	0	0	0	0				0	0	0	0			0	0	0	0	0																	
	D	OPL=3 FRP=4	Diário	0	0	0	0	0				0	0	0	0			0	0	0	0	0																	
	E	OPL=3 FRP=4	Diário	0	0	0	0	0				0	0	1	0			0	0	0	0	0																	
	F	OPL=3 FRP=4	Diário	0	0	0	0	0				0	0	0	0			0	0	0	0	0																	
	G	OPL=3 FRP=4	Diário	0	0	0	0	0				0	0	0	0			0	0	1	0	0																	
	H	OPL=3 FRP=4	Diário	0	0	0	0	0				0	0	0	0			0	0	0	0	0																	
		Zero Defeitos												Se o limite de reacção não for atingido registar o número de ocorrências a preto										'X'												Se o limite de reacção for atingido registar o número de ocorrências a vermelho		'X'	
		Paragem planeada																																					

**ANEXO F - INDICADORES DO PROCESSO *PICKING* E *REPACKING* EM
ESTANTES ENVOLVIDAS NO PROJECTO DA CÉLULA DE *REPACKING***

Fevereiro de 2015																													
Semana do ano		6							7							8							9						
Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Percentagem de <i>repacking</i> dentro de estante					36	44			51	35	35	36	33			27		33	36	36			36	34	45	31	39		
Percentagem de <i>repacking</i> média por semana		40							38							33							37						
Nº médio de pedidos retirados						383			334	416	463		448						497	454			451	417	408		355		
Nº médio de pedidos diários para a semana correspondente		383							416							476							408						
Nº de caixas enviadas para a célula					70	51			86	44	56	46	44			54		43	60	130			88	91	127	150	123		
Nº de logísticas inversas geradas					70	76			161	40	174	113	83			98		38	48	207			183	120	150	199	152		

Março de 2015																															
Semana do ano	9	10							11							12							13							14	
Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Percentagem de repacking dentro de estante		36	46	34	37	36			33	39	38	31	46			40	30	35	34	28			32	25	38	34	32			43	33
Percentagem de repacking média por semana		38							38							34							33								
Nº médio de pedidos retirados		430	428	412	405	466			400	484	503	449	500			484		470	426				427	430	484	496	388				
Nº médio de pedidos diários para a semana correspondente		417							468							460							445								
Nº de caixas enviadas para a célula		168	183	185	149	180			183	193	238	222	206			196	207	179	153	173			160	204	187	208	190			153	236
Nº de logísticas inversas geradas		149	380	331	215	273			327	398	360	324	399			302	261	205	147	402			203	441	266	227	361			203	298

Abril de 2015																														
Semana do ano	14					15							16							17							18			
Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Percentagem de repacking dentro de estante	26						33	33	34	36			40	36	28	22	22			27	34	29	30	23			40	32	30	24
Percentagem de repacking média por semana	34					34							30							29							32			
Nº médio de pedidos retirados	386						454	426	468	434			440	412	442	427	460			401	356	405					458	461	440	362
Nº médio de pedidos diários para a semana correspondente	386					446							437							388							431			
Nº de caixas enviadas para a célula	306						238	222	348	257			190	266	283	275	281			257	190	247	199	236			178	307	368	278
Nº de logísticas inversas geradas	283						201	305	325	292			208	234	272	231	261			212	203	255	235	224			151	309	366	317

Maio de 2015										
Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Semana do ano	18			19						
Percentagem de <i>repacking</i> dentro de estante				20	26	32	27	28		
Percentagem de <i>repacking</i> média por semana				27						
Nº médio de pedidos retirados				450	427	452	446	428		
Nº médio de pedidos diários para a semana correspondente				441						
Nº de caixas enviadas para a célula				252	375	324	354	350		
Nº de logísticas inversas geradas				244	335	345	352	380		

ANEXO G - INDICADORES DO *PICKING* NAS ESTANTES DE *HIGH RUNNERS*

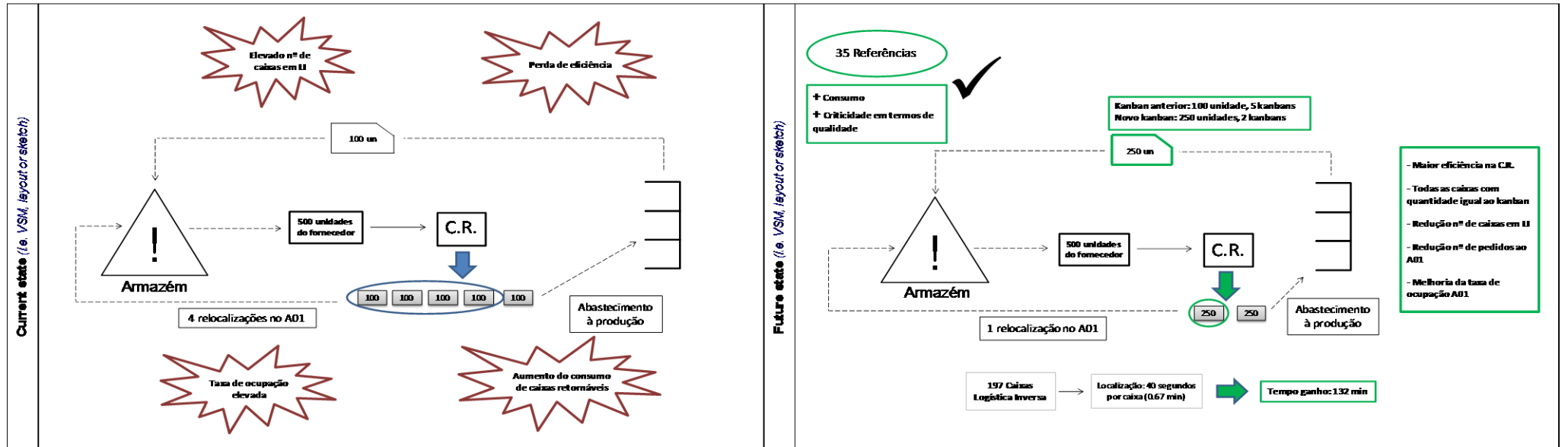
	Outubro de 2014																												
	Dias	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
	Semana do Ano	41							42							43							44						
Turno 1	Nº de pedidos retirados das estantes 81 e 82	422	389	321	421	500			469	509	361					563	525	512	451	502				480	550		525		
	Nº de pedidos retirados das estantes 80, 83 e 84	337	399	289	315	381			438		420					415	422	457	420	461			362	327	528		375		
Turno 2	Nº de pedidos retirados das estantes 81 e 82	579	535	593	429	468			424	529								522	528	529			446	481	492	436	483		
	Nº de pedidos retirados das estantes 80, 83 e 84	499	524	472	510	495			487	499	315					453	517	508	676	505			542	577	483	597	497		
	Nº médio de pedidos retirados de estante	459	462	419	419	461			455	512	365					477	488	500	519	499			450	466	513	517	470		

**ANEXO H - CAIXAS REDUZIDAS NO PROCESSO DE *REPACKING* DO
MATERIAL CORRESPONDENTE**

Referências	Número de caixas resultantes do <i>repacking</i> actual	Novo número de caixas resultantes do <i>repacking</i>	Número de caixas reduzidas no processo de <i>repacking</i>
A1	9	5	4
A2	2	0	2
A3	9	5	4
A4	12	6	6
A5	50	25	25
A6	14	6	8
A7	4	0	4
A8	58	20	38
A9	10	5	5
A10	10	5	5
A11	8	4	4
A12	2	0	2
A13	10	5	5
A14	2	0	2
A15	2	0	2
A16	5	0	5
A17	4	0	4
A18	8	5	3
A19	10	4	6
A20	17	10	7
A21	13	5	8
A22	8	5	3
A23	14	5	9
A24	7	4	3
A25	9	4	5
A26	25	20	5
R1	4	0	4
R2	9	0	9
R3	2	0	2
R4	5	0	5
R5	5	0	5
R6	2	0	2
R7	2	0	2
R8	5	0	5
R9	8	0	8
Total	364	148	216

**ANEXO I - A3 DE PLANEAMENTO ACTIVIDADE “REDUÇÃO DA
LOGÍSTICA INVERSA”**

Title	Title of project				Date:			Goals	<ul style="list-style-type: none">• Redução n° de caixas retornáveis manuseadas• Manuseamento de menor quantidade de caixas• Menor necessidade de espaços vazios em armazém em cada ciclo de localização de logística inversa
	Redução de logística inversa criada pela célula de repacking				1	4	2015		
	Bruno Gonçalves (LOG3), João Moreira (LOG3),								



Problema	<ul style="list-style-type: none">- Manuseamento de inúmeras caixas retornáveis, de modo a executar o repacking necessário;- Necessidade de haver locais vazios para proceder à localização de logistic inversa proveniente do repacking de material;- Aumento da taxa de ocupação do armazém																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Business Requirement		VS KPR		Monitoring KPI		Improvement KPI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Product Landed Cost		Eficiência Logística		Eficiência A01		Nº de referências otimizadas LI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Performance metrics	Nº	Key Performance Indicator (Units)		KPI	Current	Goal	w14	w15	w16	w17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</